

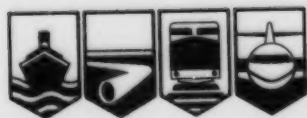
Transportation Safety Board
of Canada



Bureau de la sécurité des transports
du Canada

ANNUAL REPORT

TO PARLIAMENT 1999-2000



Canada

© Minister of Public Works and Government Services 2000

Cat. No. TU1-1999

ISBN-0-662-64959-1

MANDATE OF THE TSB

The *Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act* provides the legal framework governing the TSB's activities.

The TSB has a mandate to advance safety in the marine, pipeline, rail, and aviation modes of transportation by:

- conducting independent investigations, including public inquiries, when necessary, into selected transportation occurrences in order to make findings as to their causes and contributing factors;
- identifying safety deficiencies as evidenced by transportation occurrences;
- making recommendations designed to eliminate or reduce any such safety deficiencies; and
- reporting publicly on its investigations and on related findings.

It is not the function of the Board to assign fault or determine civil or criminal liability.

INDEPENDENCE

To encourage public confidence in transportation accident investigation, the investigating agency must be, and be seen to be, objective, independent, and free from any conflicts of interest. The key feature of the TSB is its independence. It reports to Parliament through the President of the Queen's Privy Council for Canada and is separate from other government agencies and departments. Its independence enables it to be objective in arriving at its conclusions and recommendations. Its continuing independence rests on its competence, openness, and integrity, together with the fairness of its processes.

Place du Centre
200 Promenade du Portage
4th Floor
Hull, Quebec
K1A 1K8

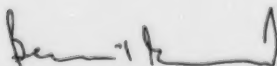
1 June 2000

The Honourable Stéphane Dion, P.C.
President of the Queen's Privy Council of Canada
House of Commons
Ottawa, Ontario
K1A 0A6

Honourable Minister:

In accordance with subsection 13(3) of the *Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act*, the Board is pleased to submit, through you, its annual report to Parliament for the period 1 April 1999 to 31 March 2000.

Sincerely,



Benoît Bouchard

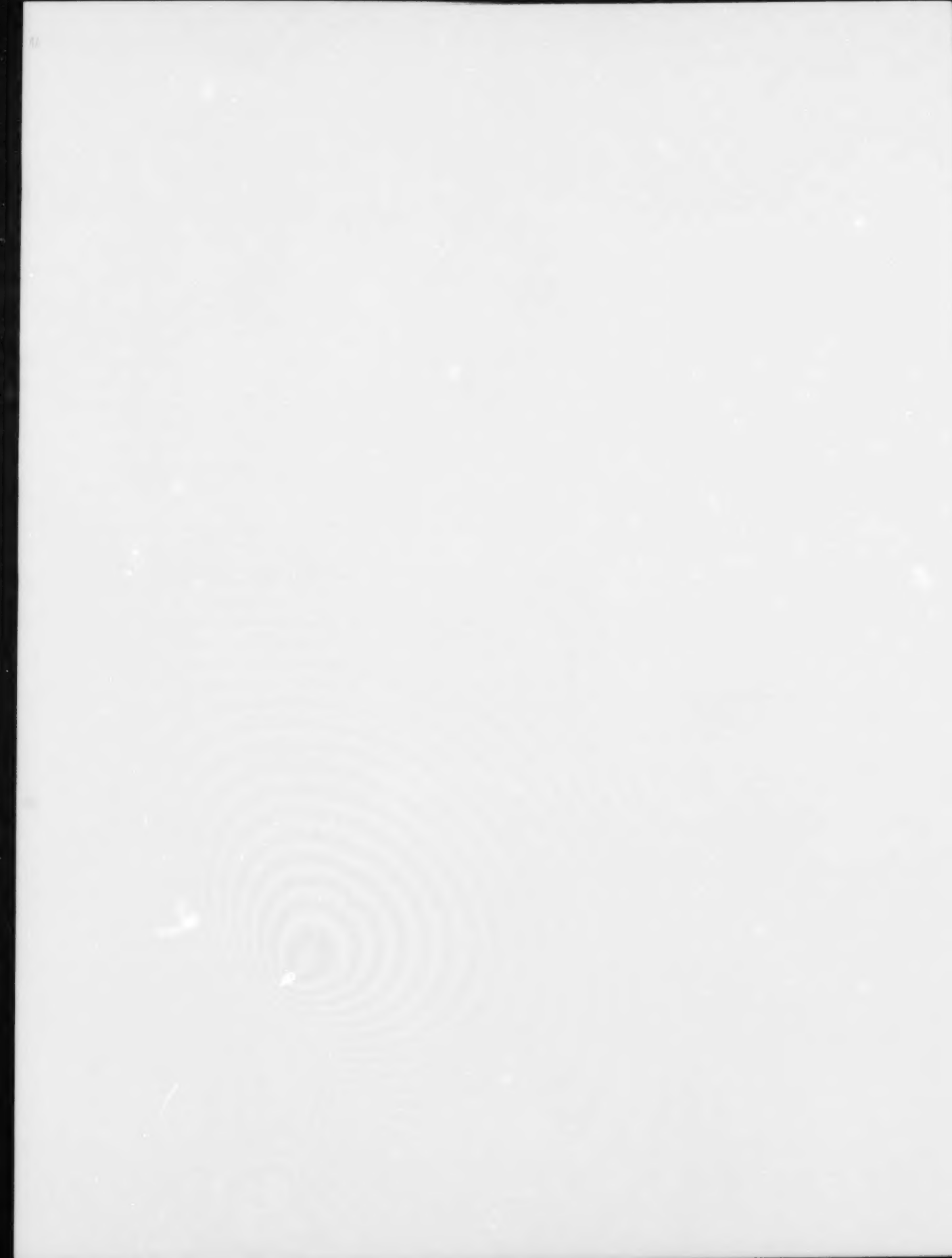


TABLE OF CONTENTS

Members of the Board	1
Chairperson's Message	2
General Activities and Findings	3
Marine	8
Pipeline	16
Rail	20
Air	26
Appendix A—Safety Recommendations Approved in 1999–2000	36

List of Figures

Figure 1. Occurrences Reported to the TSB 1995–1999	3
Figure 2. Investigations In Process/Completed 1995/1996 – 1999/2000	4
Figure 3. Board Assessment of Responses to Recommendations	5
Figure 4. Marine Occurrences and Fatalities 1995–1999	9
Figure 5. Significant Marine Safety Issues	15
Figure 6. Pipeline Occurrences 1995–1999	17
Figure 7. Rail Occurrences and Fatalities 1995–1999	21
Figure 8. Significant Rail Safety Issues	25
Figure 9. Air Occurrences and Fatalities 1995–1999	27
Figure 10. Significant Air Safety Issues	35

BENOÎT BOUCHARD

JONATHAN SEYMOUR

CHARLES H. SIMPSON

WENDY A. TADROS

R. HENRY WRIGHT

MEMBERS OF THE BOARD

Chairperson the Honourable Benoît Bouchard, P.C. Cabinet, transportation, and international experience includes: Ambassador of Canada to France; Minister of Transport; Minister of Industry, Science and Technology; and Minister of National Health and Welfare.

Member Jonathan Seymour. Transportation policy and marine management experience includes: Executive Director of International Maritime Centre—Vancouver; chartering, commercial, and general manager for several shipping companies; marine policy advisor to the British Columbia government; and policy and economic consultant.

Member Charles H. Simpson. Transportation executive experience includes: Executive Vice-President, Operations, for Air Canada; President of the Canadian Air Line Pilots Association; and Vice-President of the International Federation of Air Line Pilots Association.

Member Wendy A. Tadros. Transportation and legal experience includes: Director of Legal Services for the National Transportation Agency of Canada; Inquiry Coordinator for "The Road to Accessibility: An Inquiry into Canadian Motor Coach Services"; and counsel to the Canadian Transport Commission before the Commission of Inquiry into the Hinton Train Collision.

Member R. Henry Wright. Management and consulting experience includes: auditor for the Ontario Ministry of Community and Social Services; senior management administrator of several non-profit organizations; and consultant in government and public relations to the Business Development Bank of Canada.

CHAIRPERSON'S MESSAGE

At the end of this reporting period, the TSB marked 10 years of operation. It has shown solid progress in conducting investigations, developing recommendations, and forging independent, business-like relationships with both the public and the transportation industry. This agency has also adapted to the rapid introduction of electronics into transportation and the transition to a much more global industry.

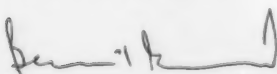
Over the past 10 years there have been many profound changes in the structure of the manufacturers and carriers that the TSB must consider in its analyses of accidents and incidents. Within Canada we have seen the privatization of airports, and the commercialization of seaports, the air traffic control system and the St. Lawrence Seaway, major expansions of the oil and gas pipeline system, the consolidation of the major airlines, the emergence of Canada as a major exporter of regional jets and rail cars, and the emergence of Canadian railways as major operators in both Canada and the United States. From outside Canada we have been influenced by global airline alliances, the emergence of a major cruise ship industry, changes in the way other nations investigate their transportation accidents, and the move from a worldwide skilled-labour surplus to a skilled-labour shortage.

The TSB has taken many steps to accommodate the rapidly changing transportation environment. It has signed a technical assistance agreement with the International Civil Aviation Organization, and it is working closely with the International Maritime Organization on subjects such as marine accident investigation standards and the introduction of voyage data recorders to parallel the "black boxes" carried in airliners. The agency was a founding member of the International Transportation Safety Association, an affiliation of independent accident investigation agencies from countries around the world who share safety information and investigative skills. The TSB developed the first computer-based methods for analyzing flight recorders and now licenses the system to other countries, including the United States, Germany, Australia, Taiwan, and France. The costs of continuing to develop the computer software to accommodate the rapid technological changes are now shared among all the users.

The members of the Board are dedicated, and they are adept at ensuring that the agency's reports are independent, objective, open, and fair. The Board has made effective recommendations in all modes of transportation. In addition, the Board has advised the industry and regulators of safety problems uncovered during investigations, thereby helping resolve many safety problems without recommendations from the Board. The staff continue to develop their investigative skills and are gaining a worldwide reputation for excellence. The investigation into the Swissair Flight 111 accident off Peggy's Cove, Nova Scotia, continues.

The future presents us with many challenges. The staff of the agency is ageing, and many of the most experienced staff will retire in the next few years. External demands are increasing in areas such as media attention, assistance to the families of victims of accidents, and the need to develop skills in analyzing new technologies (e.g. fly-by-wire control systems). Internally, we continue to develop our ability to analyze human performance, organizational behaviour, and financial analysis as it relates to policies and safety, and to develop more comprehensive and defensible investigation methods that are based on the principles of scientific inquiry. The Board has recently restructured its reports to put more emphasis on the identification of risks surrounding transportation accidents and incidents. Cause is almost invariably linked to blame and liability, which are matters outside the scope of the Board's work. Our view of the future, the requirements, and the options to meet those requirements will be formally presented to the government in the next few months.

Based on the record of the past 10 years, I am very optimistic that the Board will meet all the safety investigation challenges of the rapidly developing field of transportation.



Benoît Bouchard

GENERAL ACTIVITIES AND FINDINGS

OCCURRENCE REPORTING

In 1999, a total of 2,141 accidents and 1,264 incidents were reported in accordance with the TSB's regulations for mandatory reporting of occurrences. There were also 488 voluntary incident reports. The number of accidents in 1999 increased by 3% from 1998, but has decreased by 15% since 1995.

The number of fatalities (230) was substantially less in 1999 than the preceding year's total of 477 and was somewhat lower than the previous three-year average of 250. The 1998 anomaly reflects the effect of a single aviation accident with 229 fatalities (Swissair Flight 111, on 2 September 1998) and a single marine accident with 21 fatalities (the "FLARE", on 16 January 1998).

FIGURE 1
OCCURRENCES REPORTED TO THE TSB
1995-1999



All reported occurrences were examined in accordance with the Board's Occurrence Classification Policy to identify those with the greatest potential for advancing safety. Investigations were undertaken for 82 of the approximately 4,000 occurrences reported to the TSB in fiscal year 1999-2000. Information on all reported occurrences was entered in the TSB database for historical record, trend analysis, and safety deficiency validation purposes.

All TSB investigations result in a public investigation report. Over the course of the year, a total of 81 reports were finalized and released to the public, many of which were for investigations initiated in the previous years. Investigation reports are widely disseminated in Canada and abroad by mail and via the TSB Web site, and are the subject of articles in *REFLEXIONS*, the Board's safety periodical.

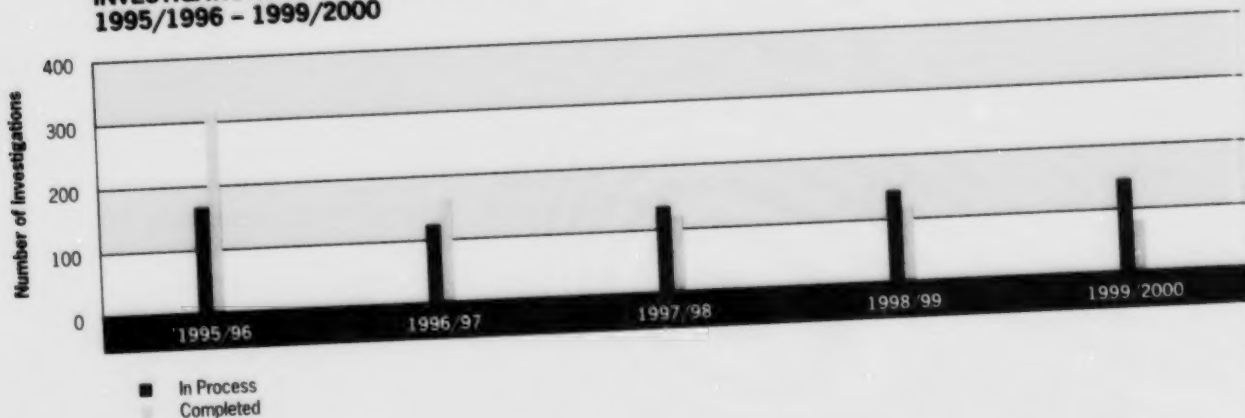
Examples of investigations in progress or completed in fiscal year 1999-2000 for each of the four transportation modes within the Board's jurisdiction are described in the modal sections of this report.

REPORT TIMELINESS

The Board continued its efforts to reduce both the backlog of work in process, and the time required to complete its investigations and to report on its findings and recommendations.

In 1999–2000, there were 1% more investigations in process at year end than in 1998–1999 (144 ongoing investigations vs. 142). However, there has been a 13% reduction since 1995–1996.

FIGURE 2
INVESTIGATIONS IN PROCESS/COMPLETED
1995/1996 – 1999/2000



The Board previously set a goal of producing a final report within one year of the occurrence. Out of the 144 ongoing investigations as of 31 March 2000, 71 had been in process for more than a year. Of these 71 investigations, 27 were assessed as having potential for significant safety improvement.

Notwithstanding the emphasis placed on report timeliness by the Board, adherence to the one-year standard has yet to be achieved. For the 81 reports completed in 1999–2000, the average time in process was about 21 months, up from 18 months in 1998–1999. In response to this continuing challenge to improve timeliness without sacrificing quality, several additional initiatives were implemented in 1999. For example, the TSB has standardized its investigative process, applied an integrated methodology for investigations and safety analysis, refined its internal organization, and continued to upgrade the skills of its staff.

The TSB has managed budget reductions in the 1990s by increasing the efficiency of its operations, reducing the number of investigations, and increasing the time to complete investigations. Staff involvement in the government-wide Universal Classification System (UCS) process, the implementation of the new financial management systems, and, most of all, the extensive resources dedicated to the Swissair Flight 111 accident have had an adverse effect on the timeliness of report production during this reporting period.

IFI CHAFY
Technical Editor (Communications)
Head Office

LINDA PERRIER
Desktop Publishing Assistant (Communications)
Head Office



SAFETY ACTIONS TAKEN

The Board's mandate includes making recommendations designed to eliminate or reduce safety deficiencies that can cause or contribute to transportation occurrences. These recommendations are an important and highly visible means by which the Board can contribute to advancing transportation safety. However, they are not the only means of contributing to safety action in transportation. The Board encourages TSB investigative staff to maintain dialogue with transportation industry operators, manufacturers, and regulators. Such dialogue includes early communication of safety issues that arise during an investigation. It can therefore lead to timely safety improvement before completion of the TSB's public report and so obviate the need for Board recommendations. In recognition of the importance of this approach, the final section in the Board's investigation reports is titled "Safety Action", and begins with a listing of pertinent "Actions Taken" before discussing any "Action Required".

RESPONSES TO RECOMMENDATIONS

In accordance with the CTA/STB Act, a federal minister who is notified of Board recommendations must, within 90 days, advise the Board in writing of any action taken or proposed to be taken in response or reasons for not taking action. In the 12-month period of 1999-2000, the Board received replies to 20 recommendations. The Board considered each response, assessing the extent to which the related safety deficiency was being addressed. With the increase in Safety Actions Taken (as discussed above), the number of formal Safety Recommendations issued by the Board has declined in recent years. A summary of the Board's assessments for 1999-2000 is shown in Figure 3.

FIGURE 3
BOARD ASSESSMENT OF RESPONSES TO RECOMMENDATIONS

Year	Fully Satisfactory Attention to Safety Deficiency	Satisfactory Intent to Address Safety Deficiency	Attention to Safety Deficiency Satisfactory in Part	Unsatisfactory Attention to Safety Deficiency	To Be Assessed	Total
Marine 1999-2000	0	4	2	0	0	6
Pipeline 1999-2000	1	0	0	0	0	1
Rail 1999-2000	0	3	0	0	2	5
Air 1999-2000	4	4	0	0	0	8
Total 1999-2000	5	11	2	0	2	20



CARMEN HAJDU
A/Senior Human Resources and Policy Advisor
Head Office

DEE JENKINS
Compensation Advisor (Human Resources)
Head Office

LIAISON WITH CANADIAN TRANSPORTATION COMMUNITY

The TSB Chairperson participated in the public release of the Air Canada RJ accident report in Fredericton, New Brunswick, in May 1999 and met publicly with elected municipal officials in Lévis, Quebec, and Mont-Saint-Hilaire, Quebec, in January 2000, following a Canadian National rail collision that occurred in Mont-Saint-Hilaire. These two events, which contributed to strengthening the Board's reputation as the independent authority for the investigation of accidents in federally regulated modes of transportation, were well received by the communities and the media.

The TSB Chairperson visited the Swissair Flight 111 accident investigation site and attended the one-year commemorative ceremony for this accident in September 1999. He was also invited to speak at many events, including the annual conference of the Société des relationnistes policiers du Québec.

In order to maintain contact with industry and to keep abreast of technological changes, TSB representatives presented papers and participated in various Canadian conferences and technical meetings pertinent to transportation safety. Examples include the Aero Vision 2000 conference, the Canadian Aviation Safety Seminar, the National Association of Chief Coroners and Chief Medical Examiners conference, and meetings of the Railway Association of Canada, the Canadian Energy Pipeline Association, the Canadian Marine Advisory Council, the Canadian Maritime Law Association, the Canadian Institute of Marine Engineers, the Canadian Passenger Vessel Association, MARITECH 99, the Canadian Business Aircraft Association, the Association québécoise des transporteurs aériens, the Northern Air Transport Association, the Canadian Air Traffic Control Association, the Aerospace Industries Association of Canada, and the Air Transport Association of Canada.

The TSB's engineering facilities continued to be of particular interest to officials from government, industry, academia, and the media. A number of visits and briefings were requested to enhance awareness and understanding of how the principles of scientific inquiry and technology are applied during TSB investigations. In particular, the TSB's flight recorder playback capabilities continue to attract world-wide attention.

ALLEN HARDING
Legal Counsel
Head Office

STEVE HENDERSON
Principal Human Performance Analyst
Head Office



INTERNATIONAL COOPERATION AND KNOWLEDGE TRANSFER

The TSB Chairperson was a guest speaker at the Aircraft Cabin Safety Symposium and at the International Symposium on Transportation Recorders, both held in the United States.

The TSB continued its active involvement in the International Transportation Safety Association, an association that includes the TSB and similar independent safety investigation boards in the USA, the Netherlands, Sweden, Finland, New Zealand, India, and the Commonwealth of Independent States (former USSR). Meetings were held with the Dutch Transportation Safety Board and the Aviation Safety Council of Taiwan. TSB staff also participated in the Symposium on Independent Accident Investigation Boards in Tokyo, Japan.

The TSB actively supports the work of two organizations of the United Nations: the International Maritime Organization (IMO) and the International Civil Aviation Organization (ICAO). The TSB has participated in the presentation of marine accident investigation courses sponsored by the IMO and given annually to Third World country representatives at the International Maritime Academy at Trieste, Italy. Staff have also regularly supported the Canadian delegation to the IMO Maritime Safety Committee, Flag State Implementation Sub-Committee, and Ship Design and Equipment Sub-Committee meetings and participated in the International Electrical Committee Voyage Data Recorder Working Group and the National Transportation Safety Board-sponsored conference on transportation recorders. The TSB led the Canadian delegation to the ICAO Accident Investigation Group meeting AIG99 and will coordinate Canadian comments in response to ICAO-issued State Letters resulting from that meeting. The TSB has also been granted observer status at the European Civil Aviation Conference Aircraft Accident Investigation Group of Experts annual meetings, along with Australia and the United States.

TSB staff attended international conferences and meetings, including those of the Nordic Accident Investigation Group, the Air Traffic Control Association, the Helicopter Association International, and the Flight Safety Foundation. A paper was presented at the Tenth International Rail Safety Conference. Papers were also presented to the Royal Institute of Naval Architects conference in London, England, and to the International Maritime Lecturers' Association conference in Opatija, Croatia.

The TSB also participates in such international associations as the Marine Accident Investigators International Forum, the International Society of Air Safety Investigators, the International Ergonomics Association, and the Flight Safety Foundation.



BETH MCCULLOUGH
Interim Manager, Human Performance
Head Office

JENNIFER MERLEAU
Access to Information and Privacy Analyst
Head Office

MARINE

ANNUAL STATISTICS

A TOTAL OF 599 MARINE ACCIDENTS WERE REPORTED TO THE TSB IN 1999. THIS REPRESENTS A 9% INCREASE OVER 1998 AND A 12% DECREASE COMPARED TO THE 1994-1998 ANNUAL AVERAGE OF 683. ABOUT 90% OF THE ACCIDENTS ARE SHIPPING ACCIDENTS THAT INVOLVE EVENTS SUCH AS GROUNDINGS, STRIKINGS, COLLISIONS, FIRES, SINKINGS, ETC. THE OTHER CATEGORY OF ACCIDENT, ACCIDENTS ABOARD SHIP, INVOLVES ACCIDENTS TO PERSONS, SUCH AS FALLS, ELECTROCUTION, AND OTHER TYPES OF INJURIES REQUIRING HOSPITALIZATION. THERE WERE 530 SHIPPING ACCIDENTS REPORTED IN 1999, WHICH IS LESS THAN HALF THE NUMBER FOR 1990. SHIPPING ACCIDENTS HAVE BEEN DECREASING BY APPROXIMATELY 7% PER YEAR SINCE 1990. THESE DECREASES ARE IN SOME RESPECTS COINCIDENT WITH A CONTINUING DECREASE IN FISHING ACTIVITIES AND THE RELATIVELY CONSTANT LEVEL OF SHIPPING MOVEMENTS. THE NUMBER OF ACCIDENTS ABOARD SHIP REPORTED ANNUALLY INCREASED TO 68 IN 1999, COMPARED TO THE 1994-1998 AVERAGE OF 60, BUT IS COMPARABLE TO THE 1989-1993 AVERAGE OF 69.

In 1999, shipping accidents resulted in 14 fatalities, while accidents aboard ship resulted in 15 fatalities. In 1998, fatalities numbered 38 and 10, respectively. All fatal accidents involved single fatalities except for two accidents: the August five-fatality collision between a pleasure craft and a tug and tow, and the October foundering of a five-metre charter fishing boat resulting in three fatalities. Over the last nine years, the total number of vessels reported lost has been dropping steadily. In 1999, 44 vessels were reported lost; a 10% reduction from 1998.

BRIAN LEWIS
Regional Investigator—Fishing Vessel (Marine)
Richmond Office

MICHEL DESCARIE
Regional Office Administrator
Sainte-Foy Office

The number of incidents mandatorily reported in 1999 (178) is close to both the previous five-year average (176) and the 1998 figure (167). Over one-third of these incidents involved problems with the engine, rudder, or propeller.

FIGURE 4
MARINE OCCURRENCES AND FATALITIES
1995-1999



SIGNIFICANT MARINE INVESTIGATIONS STARTED IN 1999-2000

Collision, pleasure craft "SUNBOY" and barge "TEXADA BC", towed by the "JOSE NARVAEZ" Vancouver, British Columbia

An international competition known as the Symphony of Fire results in hundreds of pleasure craft gathering in English Bay, Vancouver, British Columbia. A fireworks display was scheduled on the evening of 7 August 1999. At about 2100, 10 guests boarded the 13-metre glass-reinforced plastic pleasure cruiser "SUNBOY", which was fitted with twin diesels. There was then a total of 14 persons aboard. They proceeded across Burrard Inlet, intending to anchor on the southern shore of English Bay. Meanwhile, the 25-metre single-screw tug "JOSE NARVAEZ" secured a 1¼-inch towing line to the barge "TEXADA BC", which was carrying 5,200 tonnes of coal on deck between the boxwalls, and proceeded westward through First Narrows. There was a large number of pleasure craft in the area due to the well-publicized fireworks display. The "SUNBOY" became entangled in the tug's towline, collided with the barge, and capsized. All 14 persons aboard the "SUNBOY" were thrown in the water. Four drowned, one is missing, and the other nine survived. The investigation is considering the training requirements of pleasure craft operators, the characteristics of navigation lights used on barges, the maintenance of navigational and communication equipment aboard tugs and barges, and the safety of vessels/traffic management aspects during well-attended water-borne events.



NORMAND BRETON
Senior Investigator/Performance Evaluation Officer (Marine)
Head Office

Grounding, "BLUENOSE II", Halifax, Nova Scotia

On the afternoon of 9 June 1999, the well-known sailing vessel "BLUENOSE II" left the Nautical Museum wharf at Halifax, Nova Scotia, with 16 crew and 53 passengers aboard for a harbour cruise. The weather was fair with 15- to 20-knot winds and clear visibility. Sails were set, and the engines were shut down. With a south-easterly wind, the vessel was on the port tack heading towards Hen and Chickens buoy, which was visible from the conning position. When it became apparent that the vessel was heading for Pleasant Shoal, the order to tack was given and, as the bow swung to port, she grounded on the shoal at about 1330. Using the engines, the vessel was refloated at 1353. There was a small water ingress in the engine-room. A subsequent inspection of the wooden-hulled schooner found open seams and keel damage. There was no pollution or injuries. The investigation focused on the siting and use of navigational equipment, communication between officers, bridge resource management, situational awareness, and passenger safety.

Capsizing, inflatable raft "FLIP", Sulphur River, Alberta

A group of 10 relatives met a trip leader and guide on 12 July 1999 at Grande Cache, Alberta. None of the relatives was experienced in river rafting, and the guide explained the excitements, risks and dangers, as well as the procedures, precautions, use of wetsuits, personal flotation devices, and helmets, and procedures to follow if a person falls overboard. The two rafts to be used (named "FLIP" and "FLOP") were manoeuvred down a steep embankment to the water's edge, and equipment was distributed. Following a further demonstration of paddling and commands, the group started the river descent at 1215 with "FLIP" leading and "FLOP" following.

About half an hour into the trip, as the trip leader in the "FLIP" was speaking to the paddling passengers, the raft was swept broadside over a ledge and capsized. All six occupants were spilled from the raft. The water was cold, and the persons were separated. The raft was righted and some gear recovered. Five of the six occupants reached the shore safely. One person was seen floating face down and was pulled to shore where cardiopulmonary resuscitation (CPR) was administered. Both rafts and all persons then proceeded to another landing area some three kilometres downstream. Help was summoned, but the victim did not recover. The investigation is concentrating on the state and use of equipment carried, the fact that river rafting is predominantly self-regulated, the experience and licensing of the operators, the instructions to passengers, and contingency planning.

Grounding, special products carrier "SUNNY BLOSSOM", St. Lawrence Seaway, Ontario



In clear weather, the 11,598-gross-ton, 161-metre-long, Bahamas-registered vessel "SUNNY BLOSSOM" was upbound to Cornwall, Ontario, from New Brunswick with a cargo of 14,365 tonnes of caustic soda. In the early morning hours on 16 July 1999, a pilot boarded the vessel at St. Lambert lock, Montréal, Quebec. While en route to Beauharnois, Quebec, he was told that his relief would not be available, but that an apprentice pilot would board and assist. On leaving Beauharnois lock, the draughts were reported to be 7.88 metres forward, 7.65 metres aft; a trim by the head of 23 centimetres. The conduct was handed over to the apprentice pilot. Both pilots

had previous experience aboard this vessel. Having taken turns with the conduct, the pilots were informed that the bow trim had been corrected using ballast. At 1145, as the vessel was approaching buoy D82, the apprentice pilot took the con to enter Cornwall channel. A few minutes later, starboard helm was ordered to enter the Cornwall channel. Several further orders and actions resulted in the vessel swinging back to port and grounding on the southern edge of the channel, with the engine turning full astern. On 18 July 1999, assisted by two tugs, the vessel was refloated and brought alongside at Cornwall. There was no apparent damage to the vessel and no pollution. The investigation is concentrating on the work/rest schedule of the pilot, supervision of the apprentice pilot, bridge resource management, and piloting techniques.

Grounding, cruise liner "NORWEGIAN SKY", off Rouge Island, St. Lawrence River, Quebec

On 24 September 1999, two pilots were aboard the 77,104-gross-ton, 259-metre-long Bahamas-registered passenger cruise liner "NORWEGIAN SKY" as she departed Québec, Quebec, in the early morning hours for a cruise into the Saguenay River and then on to Halifax, Nova Scotia, and Boston, USA. There were 1,923 passengers and 787 crew members aboard. The pilots took turns at the con. The vessel proceeded up the Saguenay to Cap Trinité and then turned around for the return trip to the St. Lawrence River. On exiting the Saguenay, the vessel turned to port to head for the Les Escoumins pilot station. The passengers were watching whales in the area, with the vessel at reduced speed. In response to a request to remain in the area to watch the whales, the vessel was manoeuvred in a circle to port. With the decreased speed, the vessel was affected by a strong flood current. At the last part of the port turn, the vessel was set onto the edge of Rouge Island shoal and grounded at 1205. Visibility and weather conditions were excellent. The "NORWEGIAN SKY" was refloated with assistance some three hours later, anchored for inspection, and then returned to Québec to disembark passengers on 26 September 1999. The vessel was dry-docked for repairs to serious bottom damage on 29 September 1999. Safety issues being considered include integrated navigation systems (including the electronic chart display information system), the adequacy of bridge resource management, passage planning requirements for unscheduled activities, and post-occurrence pilotage assignment practices.

Grounding, bulk carrier "ALCOR", St. Lawrence River, Quebec

On 9 November 1999, the 16,136-gross-ton, 178-metre-long, Maltese-registered bulk carrier "ALCOR" was upbound to Trois-Rivières, Quebec, with 23,693 tonnes of cement clinker aboard. The vessel was trimmed slightly by the head, and a pilot was at the con. In mid-afternoon, an order was given to bring the vessel to a new course, a change of some 10 degrees to starboard. The vessel swung past the new heading at about 13 knots. Attempts to bring the bow back to port failed. Full astern was ordered, and an anchor was dropped as the vessel came to a stop outside the channel near buoy K108. In the ensuing hours, the rising tide pushed her further up onto the shoal. Initial attempts to refloat failed. The next day the vessel had sustained cracks on the main deck due to the bow being afloat and the centre and aft sections being aground during the five-metre tidal rise and fall. Further attempts to refloat failed, with the vessel being moved about 0.3 mile to the south-east, to a position where both the bow and stern were in deeper water than the midship section. On 11 November 1999, the ship was evacuated, leaving only a skeleton crew and inspectors aboard, since menacing cracks had opened up and cargo had spilled out. Having almost broken in two, the "ALCOR" was successfully salvaged and towed to Québec on 5 and 6 December 1999. The investigation is considering pilotage aspects regarding hydrodynamics, vessel manoeuvrability, quality management, post-occurrence pilotage assignments, traffic management in emergency situations, post-occurrence salvage operations, and the operation and ergonomics of the vessel's steering system.

MARINE SAFETY DEFICIENCIES IDENTIFIED

Several marine safety deficiencies identified through investigations conducted in 1999–2000 dealt with issues that had previously been noted by the TSB. The Board again raised the issue of pilot fatigue and fatigue management practices in the scheduling of pilotage assignments as a result of the grounding occurrence involving the Bahamian bulk carrier "RAVEN ARROW" in Boat Bay, British Columbia. The investigations into the occurrence involving the "RAVEN ARROW", the grounding of the Maltese bulk carrier "ALCOR" in Quebec, and the grounding of the Bahamian special product carrier "SUNNY BLOSSOM" revealed safety deficiencies in the work/rest schedules of pilots, which can lead to fatigue and potential performance degradation.

The Board continued to identify safety deficiencies in the operation of fishing vessels. In particular, watertight integrity of fishing vessels and the importance of closing devices such as hatch covers were again highlighted in connection with the loss of the fishing vessel "BRIER MIST". The Board also identified safety deficiencies with respect to workplace safety on fishing vessels as a result of the investigation into the occurrence where a deckhand was severely injured during winch operations on the fishing vessel "S.S. BROTHERS." The Board was concerned that the workplace and operational safety of fishing vessels may need to be coordinated between the federal and provincial authorities and that the complexity of provincial workplace safety legislation may limit effective compliance by fishers to achieve the intended safety objectives.

SUMMARY OF MARINE SAFETY ACTIONS AND RECOMMENDATIONS ISSUED

A total of six marine safety recommendations were issued by the Board in 1999–2000. In addition, ten TSB Marine Safety Advisories and five Marine Safety Information Letters were brought to the attention of various action agents.

In connection with the grounding occurrence involving the "RAVEN ARROW" in British Columbia, the Board issued four safety recommendations. The Board identified safety deficiencies associated with pilot fatigue, pilotage scheduling and assignment, the application of learned skills in bridge resource management (BRM), and safety management quality assurance of pilotage services. Given the vulnerability of marine pilots who occupy safety-sensitive positions to significant errors in judgement when fatigued, and given the potential consequences of such errors, the Board believes that effective rest provisions are necessary to the safe assignment of marine pilots. Pilot fatigue due to workload and inadequate scheduling is not a new issue. The Board identified similar deficiencies in its recommendations in its report on the occurrence involving a pilot in the Great Lakes Pilotage Authority region (M96-17 and M96-18, issued in 1996). Some pilotage authorities have already developed their own policies and practices to accommodate the heavy workload associated with seasonal fluctuations and to ensure adequate rest for pilots between assignments. Certain authorities are also providing courses/seminars to make their pilots and operational staff aware of the effects of fatigue on their performance.

The Board recognizes that Transport Canada (TC) and the Canadian pilotage organizations are committed to safe and effective bridge operation with pilots on board. The revised *General Pilotage Regulations* will require all pilots to undergo BRM training by 1 January 2005. The Board believes that recurrent training, coupled with an appropriate regime to help ensure the application of learned skills and knowledge to reinforce their practice, can bring about safer operating practices. The Board, therefore, recommended that TC and pilotage authorities develop and implement a BRM training validation system to help ensure that BRM principles are being put into operational practice.

PETER WARD
Regional Investigator—Nautical (Marine)
Richmond Office

SHIRLEY SIMMONS
Regional Office Administrator
Richmond Office



As a result of a separate occurrence, involving the fishing vessel "S.S. BROTHERS", the Board made two recommendations. It recommended that TC coordinate with appropriate provincial authorities and conduct a review of existing safety regulations administered by both levels of government to help ensure that the provisions pertaining to workplace safety on fishing vessels and overall operational safety are harmonized to achieve their intended objectives. To this end, TC has organized a series of meetings with provinces and territories in order to clarify the respective areas of jurisdiction so that all parties will have a clearer understanding of their respective roles and obligations.

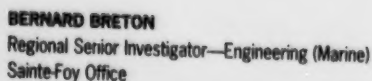
The investigation also found that most provinces have generic labour legislation, which is not easily understood by the fishers to whom it applies. Concerned that the complexity of the legislation hinders effective compliance by fishers to achieve the intended safety objectives, the Board recommended that the provinces review their workplace legislation with a view to presenting it in a manner that will be readily understood by those to whom it applies, to help ensure that the enforcement mechanism and the regulatory regime complement each other.

Inadequacy in the carriage and display of navigation lights on barges in the West Coast towing industry was the subject of two Marine Safety Advisories. One advisory stemmed from the occurrence in British Columbia in which the tug "HARKEN 5" collided with the Barnston Island ferry-barge "BARNSTON ISLAND NO. 3", which was being towed on the side by the tug "CENTURION VI". The second advisory was raised following the collision near Vancouver, British Columbia, between the pleasure yacht "SUNBOY" and the barge "TEXADA BC", towed by the tug "JOSE NARVAEZ", resulting in the loss of five lives.

Breach of watertight integrity, due to unsecured hatches, has been a contributing factor in several occurrences involving fishing vessels in the past. As a result of the occurrence involving the Canadian fishing vessel "BRIER MIST", a TSB Marine Safety Advisory again stressed the importance of fish-hold hatch covers in preserving the watertight integrity of fishing vessels.

The safety of pilot boarding practices was the subject of TSB Marine Safety Information Letters following the accident involving a pilot boarding from the pilot boat "CHARLEVOIX".

Inadequate knowledge by ships' crews of the operation of lifeboat release mechanisms and their maintenance has been identified as a factor in several occurrences involving premature release of lifeboats in the past. This deficiency was again highlighted in a TSB Marine Safety Advisory as a result of the occurrence involving the Panamanian bulk carrier "JOLCOS GRACE". One crew member lost his life in that occurrence.



Operational procedures on a hydrofoil, fire hazards of fuel/lube oil systems in engine-rooms, deficient steering gear design, use of radio communication, and the adequacy of the practice of piloting and navigation by a single-officer operation on the bridge were the subject of other Marine Safety Advisories and Information Letters in 1999-2000.

The Board notes that measures were taken by members of the marine transportation industry in response to occurrences investigated by the TSB. A total of at least 22 such actions were identified, including the consultations of TC with appropriate provincial and territorial departments with respect to workplace safety on fishing vessels. As a result of several occurrences involving steering gear failure in restricted waters, TC Marine Safety Laurentian Region conducted a study of such failures with a view to amending the *Ship Safety Electrical Standards* (TP 127). Another notable significant safety action was the review of high-speed craft operations on Lake Ontario by TC. This was the result of several incidents involving high-speed craft operations; the Class "O" hydrofoils in particular.

REPLIES TO MARINE RECOMMENDATIONS

With respect to the two recommendations on workplace safety aboard fishing vessels, both TC and the provinces have recognized the deficiencies. Formal consultations between TC and most of the provinces and territories have already taken place and some have been scheduled to take place in the near future. Due to apparent complexities of federal and provincial legislation and jurisdiction issues, it will likely take some time before agreements and resolution can be reached. The actions being taken by both TC and the provinces show *Satisfactory Intent* to eliminate or reduce the safety deficiencies.

As a result of the investigation into the grounding of the "RAVEN ARROW" in British Columbia, the Board issued four recommendations concerning pilot fatigue and pilotage operations. The Pacific Pilotage Authority (PPA) has taken several actions in response to the two recommendations concerning the scheduling of pilotage assignments and fatigue management training. The PPA has offered several seminars on fatigue management to its pilots and formed a Safety and Operational Review Committee to address safety and operational problems, in particular, the issue of scheduling and pilot fatigue. Previous Board recommendations have identified similar deficiencies. The Great Lakes Pilotage Authority (GLPA) has also taken some specific actions, including an awareness program on pilot fatigue. While the PPA and GLPA have taken actions to address this deficiency, there is no sign of an initiative by TC to help ensure that all other pilotage authorities take similar action. Therefore, the Board considers the response to M99-03 and M99-04 to be *Satisfactory in Part* to eliminate or reduce the safety deficiencies.

The response to the recommendation on the validation of the bridge resource management (BRM) training indicated agreement with the recommendation. However, the response also suggested that the application of the learned BRM skills should not be solely the responsibility of the pilot and, as such, validation of pilots' BRM skills cannot be undertaken until BRM is mandatory for all vessels. The Board believes that, notwithstanding the lack of BRM training on the part of the ships' personnel, pilots can create an environment on the bridge that is conducive to safe operation by applying such principles as information sharing and effectively using all available resources, particularly the ship's crew. TC indicated that the pilotage authorities will continue to support BRM principles by promoting a regime requiring their pilots to employ BRM practices and procedures routinely while engaged in pilotage duties. The response shows *Satisfactory Intent* to eliminate or reduce the safety deficiencies.

JEAN GAGNON
Regional Senior Investigator—Nautical (Marine)
Sainte-Foy Office

JULES ST-LAURENT
Senior Investigator/Safety Analyst (Marine)
Head Office



With respect to the recommendation on the safety management quality assurance system for pilotage services, several specific actions have been taken. The response indicated that the Ministerial Pilotage Review panel also made a similar recommendation. Subsequently, the Minister tasked the pilotage authorities to develop a pilot quality assurance system. Pilotage authorities were asked to respond to the Minister by 15 May 2000. It is hoped that a pilot quality assurance system, when fully developed and implemented, will address several deficiencies identified in aforementioned recommendations. The response shows *Satisfactory Intent* to eliminate or reduce the safety deficiencies

SIGNIFICANT MARINE SAFETY ISSUES

In today's marine environment, there is a dispersion of accountabilities and responsibilities between the captain, owner, ship manager, regulator, and, at times, the classification society. With the movement away from relying on prescriptive regulatory measures to set out a basic safe operating environment, the development of safety management systems based upon risk assessment puts significant emphasis on the human element and the ability of marine organizations to maintain a cohesive approach to safe operations. The Significant Marine Safety Issues list identifies several specific issues that are influenced by inadequately addressed human element issues (Figure 5).

Another common safety issue with wide implications is that, for the most part, mariners know their options to minimize the severity of an occurrence or to avert it altogether. Safety deficiencies tend to relate to the lack of a timely and suitable risk assessment, including the enabling support and guidance infrastructure, and the lack of suitable decision making in the given operational circumstances.

More specifically, the Significant Marine Safety Issues list notes the need to provide training and operational guidance to fishers and small passenger vessel operators, the requirement to manage work and rest schedules of, particularly, key ships' crew members and pilots, and the necessity to verify safe operations by the regulator, operational manager ashore, and classification society, where appropriate.

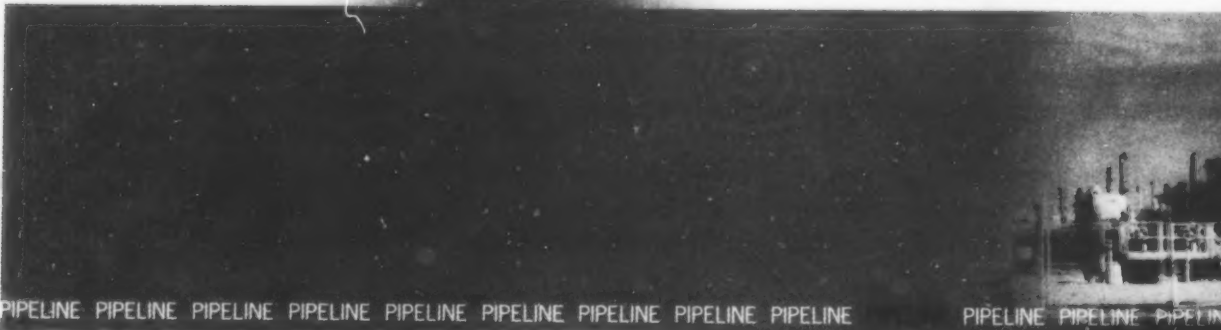
FIGURE 5 SIGNIFICANT MARINE SAFETY ISSUES

- Controlling Risk on Small Fishing Vessels
- Verification of Safe Operations by Shipowners and Managers Ashore
- Safety of Small Passenger Vessel Operations
- Adequacy of Work/Rest Cycles of Ships' Crews and Pilots
- Adequacy of Passenger Safety
- Carriage of Voyage Data and Voice Recorders on Large Vessels

PIPELINE

ANNUAL STATISTICS

A TOTAL OF 12 PIPELINE ACCIDENTS WERE REPORTED TO THE TSB IN 1999, ABOUT HALF OF THE 1994-1998 AVERAGE OF 22. THE LAST TIME THERE WAS A FATAL PIPELINE ACCIDENT WAS IN 1988; NO FATALITIES HAVE BEEN REPORTED SINCE. IN 1998, A SINGLE ACCIDENT ACCOUNTED FOR THE TOTAL NUMBER OF SERIOUS INJURIES FOR THE YEAR (4). ON AVERAGE, OVER THE PREVIOUS FIVE-YEAR PERIOD THERE WAS LESS THAN ONE SERIOUS INJURY EVERY TWO YEARS.



Reportable incidents numbered 49 in 1999, a 36% increase over 1998, and considerably higher than the 1994-1998 average of 3. Historically, most incidents have involved the uncontained or uncontrolled release of small quantities of gas, oil, and high vapour-pressure products.

**FIGURE 6
PIPELINE OCCURRENCES
1995-1999**



* No pipeline fatalities were reported during 1995-1999.

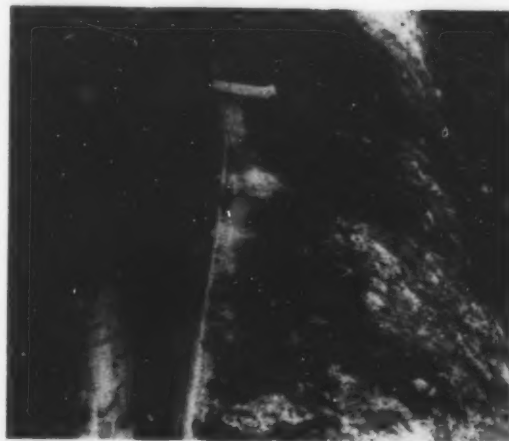
SIGNIFICANT PIPELINE INVESTIGATION STARTED IN 1999-2000

ENBRIDGE Pipelines Ltd., rupture of Line 3, Regina, Saskatchewan

On 20 May 1999, Enbridge Line 3 ruptured at Mile Post 444.2 km, approximately four kilometres east of Regina, Saskatchewan, and approximately six kilometres downstream of the Regina Pump Station. Approximately two metres of the 34-inch diameter pipe split open. The Trans-Canada Highway is located some 750 metres south of the pipeline, and the accident site is situated about four kilometres outside the city limits of Regina.

Due to the nature of the product (mainly light crude) and the proximity to the general public, local residents within a one- to two-kilometre radius were evacuated by company officials.

The preliminary field examination did not determine any reason for the failure of Line 3. There was no visual sign of any surface corrosion, stress corrosion cracking, or other cracking mechanism that could indicate the failure mode. Approximately 40 metres of mainline pipe was removed for detailed metallurgical testing. A new section of pipe was installed, and Line 3 returned to normal operations on 26 May 1999. The majority of the approximately 4,000 cubic metres (25,000 barrels) of crude oil was recovered by 25 May 1999; final clean-up and restoration of the occurrence site could take several years. The investigation is focusing on the nature of the defect and the recurrence of this problem in the pipeline system.



PIPELINE SAFETY DEFICIENCIES IDENTIFIED

The exterior environment around the buried Enbridge pipeline was found to contain metal poisons, such as bacteria and mineral salts, which have been found to be directly related to the initiation and propagation of narrow, axial, external corrosion (NAEC) type defects and environmentally assisted cracking (EAC) mechanisms.

As a result of its investigation into the rupture of a crude oil pipeline on Interprovincial Pipe Line Inc. Line 3, near Glenavon, Saskatchewan, the Board found that the National Energy Board and the Canadian Standards Association have not established standards of acceptability for NAEC-type defects found alone or in conjunction with EAC-type mechanisms for operating pipelines in Canada. The investigation also revealed that the Susceptibility Investigation Action Plan (SIAP) was not designed to address the identification, verification, and rate of growth of other EAC mechanisms which have been found in association with pipeline ruptures and leaks on Line 3.

SUMMARY OF PIPELINE SAFETY ACTIONS AND RECOMMENDATIONS ISSUED

On 8 December 1998, a West Coast Energy Inc. pipeline, constructed in 1958 in north-east British Columbia, ruptured through the longitudinal electric resistance weld and released wet sour natural gas. A fire ensued. Four of the feeding lines in proximity to the failure had manually operated valves. This safety deficiency was addressed in a Pipeline Safety Advisory.

The Integrity Management Programs (IMPs) set out the policies and procedures for reducing the rupture potential of pipelines, based upon identifying critical defects in the field and then applying an Engineering Critical Assessment of the NAEC defects. However, the investigation into the February 1996 accident on Line 3 of Interprovincial Pipe Line Inc. revealed that the rate of growth of NAEC-type defects found in association with EAC mechanisms and the role of pressure fluctuations on this type of defect are not fully addressed in the IMPs. The detection of these types of defects is still unreliable. The Engineering Critical Assessment process is also unreliable because it was not designed to be applied to defects where cracks were coincident with metal loss.

AGATHE MARTIN
Programmer/Analyst (Informatics)
Head Office

JUAN NAVARRO
Programmer/Analyst (Informatics)
Head Office



In its report on this accident, the Board recommended that the National Energy Board, in collaboration with the provincial authorities, the industry representatives, and the Canadian Standards Association, re-assess the methods for detecting and assessing NAEC defects found in isolation or in association with EAC mechanisms as it believes that the risks associated with these defects persist.

As a result of the same accident, the Board also expressed concern about the absence of programs to mitigate the risks presented by the consequences of disbondment of self-adhesive coatings on other pipeline systems. Self-adhesive coatings on pipelines are known to disbond, making the pipeline system susceptible to general corrosion, NAEC-type defects, and EAC-type mechanisms, in combination or alone.

REPLIES TO PIPELINE RECOMMENDATIONS

In 1999–2000, the Board received a reply to its pipeline recommendation, issued in April 1999, addressing the safety deficiencies associated with NAEC-type defects. The pipeline industry took steps to address these deficiencies with new IMPs and has excavated, assessed, and repaired over 990 locations on the pipeline. In addition, the industry has approached the Canadian Standards Association to improve the applicable pipeline standards. Therefore, the Board has assessed this response as *Fully Satisfactory* in addressing the safety deficiency.

SIGNIFICANT PIPELINE SAFETY ISSUES

Although the Board still believes that the problem of deteriorating pipe walls due to subsurface environmental factors is the most significant safety issue continuing to face pipeline operations, a specific issue has been identified with NAEC defects. Several recent pipeline ruptures involving corrosion and/or stress corrosion cracking have indicated a potential vulnerability of some sections of Canada's ageing pipeline infrastructure to NAEC defects found in isolation or in association with EAC mechanisms.



DIANE ROCHELEAU
Senior Materials Engineer
Engineering Lab

RAIL

ANNUAL STATISTICS

IN 1999, THE TSB RECEIVED 1,130 NOTIFICATIONS OF RAILWAY ACCIDENTS. THIS REPRESENTS A 5% INCREASE OVER 1998, BUT A 6% DECREASE COMPARED WITH THE 1994-1998 ANNUAL AVERAGE OF 1,197. ALTHOUGH THE NUMBER OF DERAILMENTS (MAIN TRACK AND OTHER-THAN-MAIN TRACK) INCREASED SLIGHTLY, THE NUMBER OF COLLISIONS, BOTH ON AND OFF THE MAIN TRACK, DECREASED. THERE WERE 282 CROSSING ACCIDENTS IN 1999, WELL BELOW THE FIVE-YEAR AVERAGE OF 343. THE OTHER MAJOR CATEGORY OF RAILWAY ACCIDENTS INVOLVES PERSONS, PRIMARILY PEDESTRIANS, WHO ARE STRUCK BY ROLLING STOCK ON RAILWAY RIGHTS-OF-WAY OTHER THAN AT RAILWAY CROSSINGS. SUCH ACCIDENTS INCREASED BY 20% FROM 1998. IN 1999, THERE WERE 98 FATALITIES ASSOCIATED WITH CROSSING AND PEDESTRIAN ACCIDENTS, COMPARED TO THE FIVE-YEAR AVERAGE OF 108.



Traditionally, approximately 30% of all accidents involve railway cars carrying dangerous goods (DG). This figure has dropped in the last three years. Of the 223 accidents in 1999 involving trains carrying DG (20% of all rail accidents), 7 resulted in release of product. In 1999, 71 accidents involved passenger trains, which is nearly identical to the previous five-year average of 73. Most accidents involving passenger trains occur at crossings or involve trespassers being struck by the train.

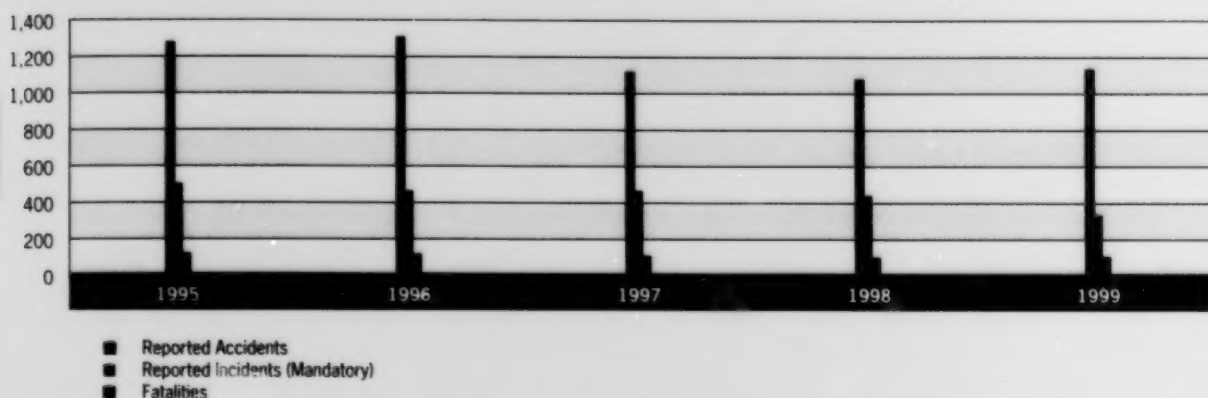
In 1999, railway incidents reported in accordance with TSB mandatory reporting requirements numbered 333; 24% lower than the previous year, and 29% lower than the 1994-1998 annual average of 470. DG leakers not related to train accidents annually account for the largest proportion of total incidents; these decreased by almost 40% in 1999 to 167.

KEN PICKWICK
Manager, Material Analysis and Structures
Engineering Lab

VANESSA MCCARNEY
Branch Administration Officer (Rail/Pipeline)
Head Office



FIGURE 7
RAIL OCCURRENCES AND FATALITIES
1995-1999



SIGNIFICANT RAIL INVESTIGATIONS STARTED IN 1999-2000

VIA Rail main track derailment, Thamesville, Ontario

On 23 April 1999, eastward VIA passenger train No. 74 destined for London, Ontario, encountered both switches of the crossover track between the north and south main tracks at Thamesville, Ontario, lined in the reverse position. The train derailed as it diverted toward the south main track and then collided with several stationary hopper cars loaded with ammonium nitrate fertilizer on an adjacent track. Both crew members in the locomotive cab were fatally injured. Seventy-seven passengers and crew on the train were taken to hospital for treatment or examination.

The VIA train had been proceeding at track speed (80 miles per hour) along the north main track. The crew of the VIA train had not received any advance warning of the reversed switches.

Eight seconds before impact with the hopper cars, the crew applied the brakes. The train struck the cars at a recorded speed of 68 miles per hour.

Issues being considered in the investigation are the operation of trains in non-signalled territory, switch target conspicuity, storage of dangerous goods cars, passenger safety, and crashworthiness of the locomotive.



JIM FOOT
 Senior System Engineer
 Engineering Lab

TIM LANG
 Materials Engineering Technologist
 Engineering Lab

Main track derailment, Blue River, British Columbia

On 15 August 1999, a loaded Canadian National grain train travelling westward at approximately 40 miles per hour derailed 40 cars near Blue River, British Columbia. Some cars came to rest in the nearby North Thompson River. Extensive track damage was reported. The investigation has determined that the leading wheel of the fortieth car in the train fractured, which appears to have resulted in broken rails and displacement of the track. The two-person crew were not injured.

The broken wheel has been taken to the TSB Engineering Laboratory for metallurgical analysis. The investigation is also focusing on railcar maintenance and inspection practices.

Main track train derailment and BLEVE of a tank car, Mowat, Ontario

On 23 September 1999, a Canadian National train derailed 26 cars, including 19 cars loaded with dangerous goods, while proceeding southward at Mowat, Ontario. As a result of the derailment, one loaded car of liquefied petroleum gas experienced a boiling liquid expanding vapour explosion (BLEVE). In addition, a loaded tank car of anhydrous ammonia was punctured and lost its contents to the environment. One Ontario Provincial Police officer was transported to hospital due to inhalation of airborne contaminants during the immediate evacuation of the surrounding area. The investigation is focusing on track maintenance and construction issues and the reasons why the two tank cars failed.

Derailment and collision, Winnipeg, Manitoba

On 1 November 1999, the four-pak double-stack container flat car of a westward freight train carrying eight empty containers derailed near Winnipeg, Manitoba. The train was travelling at 40 miles per hour. The containers remained secured, but the railcar tipped to the south, foul of the adjacent main track where an eastward train was proceeding at about the same speed. The crew of the eastward train observed the derailment immediately in front of them, initiated an emergency brake application, and braced themselves for impact on the floor of the locomotive cab. The impact sheared off the roof of the locomotive cab of the eastward train. The crew were uninjured. At the time, the area was experiencing 117 km/h north winds.

The investigation is focusing on the crashworthiness of locomotive cabs and the stability of double-stacked container cars.

Derailment and collision of two freight trains, Mont-Saint-Hilaire, Quebec



On 30 December 1999, a westward Canadian National (CN) freight train carrying petroleum products derailed and was almost immediately struck by an eastward CN freight train in Mont-Saint-Hilaire, Quebec. The two crew members of the eastward freight train sustained fatal injuries. The collision resulted in the release and combustion of 2,000 tonnes of petroleum products (gasoline and fuel oil), and a few of the 35 derailed tank cars exploded. Seven hundred people were evacuated from the surrounding area. Fire departments from 15 municipalities were involved in suppressing the fire, which lasted for two days. Approximately 60 railcars were destroyed.

The TSB is analyzing a broken rail that was located near the initial point of derailment. Preliminary results indicate that the fracture originated from a pre-existing flaw in a weld.

The investigation is focusing on rail welding procedures, wheel-impact load detection procedures, and the condition and crashworthiness of 111A tank cars.

Collision with stationary railcars and derailment of VIA train, Newcastle, New Brunswick

On 30 January 2000, VIA train No. 14, travelling eastward at approximately 40 miles per hour, encountered a main track switch lined in the reverse position, without advance warning, near Miramichi, New Brunswick, on the New Brunswick East Coast Railway. The train entered the Miramichi railyard, collided with several stationary, loaded railcars, and derailed; 42 people were injured, 5 seriously. The two locomotives, one baggage car, and the first four passenger coaches derailed and remained upright. The first car of the standing railcars was destroyed.

The investigation is focusing on main track switches, train speed in cautionary limits, training and supervision of railway employees, regulatory oversight, and related human factors.

RAIL SAFETY DEFICIENCIES IDENTIFIED

Two TSB investigations into occurrences where the centralized traffic control system did not function as intended have identified deficiencies in the control system, modifications procedures, and maintenance. The investigation has determined that a commonly used signal relay may stick, resulting in the display of inappropriate signal indications. Further, it has been determined that this type of relay is in widespread use in signal systems and automatic crossing protection systems throughout North America and around the world.

Investigations of two derailments where BLEVE of railway tank cars carrying dangerous goods occurred have identified deficiencies in track maintenance procedures.

Runaway railcars and a subsequent collision prompted an investigation that revealed deficiencies in railway safety infrastructure and operational oversight.

A collision between a passenger train and an automobile, resulting in fatal injuries to the occupants of the automobile, indicated deficiencies in existing safety procedures. The investigation identified safety deficiencies relative to the control of vehicular traffic during times of construction activity at or near public crossings at grade.

The collision of a passenger train with a runaway five-pak railcar prompted an investigation. The investigation revealed that using a motorized inspection vehicle during critical safety inspections and air brake testing may limit the inspector's ability to detect air leakage.



ANGELA USSELMAN
Junior Regional Investigator (Rail)
Winnipeg Office

RON CLERK
A/Locomotive Specialist/Safety Analyst (Rail)
Head Office

SUMMARY OF RAIL SAFETY ACTIONS AND RECOMMENDATIONS ISSUED

The Board issued four rail safety recommendations in 1999–2000. All four recommendations resulted from the investigation into a collision between an uncontrolled movement of railcars and stationary locomotives at Mont-Joli, Quebec, on Matapédia Railway Company track-age. These recommendations addressed the inadequate safety infrastructure in place when a short-line railway company commences operations and the subsequent requirement to communicate policies effectively and evaluate and monitor safety compliance.

With the increase in safety actions taken during the investigation process, the number of formal rail safety recommendations issued by the Board has declined in recent years. For 1999–2000, the TSB issued four Rail Safety Advisories and seven Rail Safety Information Letters.

REPLIES TO RAIL RECOMMENDATIONS

In 1999–2000, the Board received replies to five recommendations. The Board has completed its review of three of the replies and assessed the actions described in all three as showing *Satisfactory Intent* to address the associated safety deficiency. The other two replies were received late in the fiscal year, and the Board's assessment was not completed as of 31 March 2000.

SIGNIFICANT RAIL SAFETY ISSUES

During 1999, main track collisions decreased from the five-year average by approximately 25%. However, collisions involving track units have increased by 50%. Investigations of recent main track collisions have indicated that a more comprehensive and modern rail traffic control system can help avert some occurrences. Therefore, "Adequacy of Safety Critical Systems Controlling Railway Movements" has replaced "Collisions on Main Track" on this year's list of significant rail safety issues (Figure 8).

The Board has seen a decrease in the number of occurrences related to tank car and component wear inspections. Component wear has been addressed as the industry has evolved to scheduled wear component replacement. Therefore, "Adequacy of Tank Car and Component Wear Inspections" has been removed from this year's list of significant rail safety issues.

Efficacy of Existing Safety Management Systems

In 1999, there were 116 reported occurrences on main track where railway movements exceeded the limits of their operating authority, 15 reported occurrences where main track switches were encountered reversed, and 15 occurrences involving uncontrolled movements of rolling stock. The number of reported collisions/derailments involving track units increased from 13 in 1998 to 24 in 1999. There were also 503 reported occurrences on non-main track territory; 132 involving dangerous goods cars. These statistics signal a problem that has not been addressed by railway industry management in a systematic way.

Adequacy of Passenger Safety

Mitigating action taken by the Canadian passenger-train industry, although substantial and laudable, has not adequately addressed all of the risks previously identified by the TSB. The Board is particularly concerned about risks related to passenger restraint, securement of carry-on baggage, accuracy of emergency information available to passengers (signage and information cards), accessibility of emergency exits, crew communication/coordination in an emergency, interior furnishings, crashworthiness of passenger cars, and regulatory oversight. Without adequate risk mitigation, passengers and crews continue to be exposed to higher-than-necessary risks when travelling on Canadian passenger trains.

Adequacy of Defences in Cautionary Limits

In recent years there have been a number of collisions within "cautionary limits". Two such occurrences involving passenger trains resulted in injuries to the travelling public and crew members. Cautionary limits, as defined in the *Canadian Rail Operating Rules*, are usually placed near stations and yards, where there is often a high level of activity. In 1990, when these rules came into effect, train movements within cautionary limits were restricted to a maximum of 15 miles per hour (mph). A change to "caution speed" was later implemented, and the 15 mph maximum was removed. In the absence of additional defences within these limits, the current requirement of caution speed has the potential to compromise safety.

FIGURE 8

SIGNIFICANT RAIL SAFETY ISSUES

- Adequacy of Safety Critical Systems Controlling Railway Movements
- Efficacy of Existing Safety Management Systems
- Adequacy of Operational Overview
- Adequacy of Crew Work/Rest Schedules
- Unauthorized Use of Railway Right-of-Way (Trespassing)
- Crossing Collisions
- Adequacy of Voice and Data Recorder Capabilities
- Adequacy of Passenger Safety
- Adequacy of Defences in Cautionary Limits

AIR

ANNUAL STATISTICS

CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT, EXCLUDING ULTRALIGHTS, WERE INVOLVED IN 340 REPORTED ACCIDENTS IN 1999; 45 FEWER ACCIDENTS THAN IN 1998 AND AN 8% DECREASE COMPARED WITH THE 1994-1998 ANNUAL AVERAGE OF 370. THE LEVEL OF FLYING ACTIVITY IN 1999 INCREASED BY 3% OVER 1998 TO 4,100,000 HOURS, RESULTING IN AN ACCIDENT RATE (EXCLUDING ULTRALIGHTS) OF 8.3 ACCIDENTS PER 100,000 FLYING HOURS, COMPARED TO 9.6 IN 1998, AND THE PREVIOUS FIVE-YEAR AVERAGE OF 9.6. CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT WERE INVOLVED IN 35 FATAL ACCIDENTS IN 1999, WITH 67 FATALITIES; SLIGHTLY LESS THAN THE FIVE-YEAR AVERAGE OF 39 FATAL ACCIDENTS, WITH 84 FATALITIES. ABOUT HALF OF THE FATAL ACCIDENTS INVOLVED PRIVATELY OPERATED AIRCRAFT; MOST OF THE REMAINDER INVOLVED SMALL COMMERCIAL AIRCRAFT.



Although the number of accidents involving ultralights was less than in 1998, there were 7 more fatal accidents in 1999 than the 5 reported in 1998, with a resultant increase in fatalities to 18 from 9 in 1998.

Accidents in Canada involving foreign-registered aircraft increased from 22 in 1998 to 24 in 1999.

In 1999, 704 incidents were reported in accordance with TSB reporting requirements; a 10% decrease compared with 1998, but a 4% increase over the 1994-1998 average of 677.

NEIL PINSENT
Regional Investigator—Operations (Air)
Dartmouth Office

JEAN-MARC LEDOUX
Regional Investigator—Operations (Air)
Dorval Office



FIGURE 9
AIR OCCURRENCES AND FATALITIES
1995-1999



SIGNIFICANT AIR INVESTIGATIONS STARTED IN 1999-2000

Smoke/fire in flight, Aerospatiale AS 355F Twinstar, Fairview, Alberta

On 28 April 1999, the Aerospatiale AS 355F Twinstar helicopter had completed a routine gas pipeline patrol and was returning to Fairview, Alberta, with a pilot and one passenger on board. During a shallow cruise descent into Fairview, at about 800 feet above ground level (agl), the red battery-temperature light illuminated on the warning caution-advisory panel. The pilot observed that the voltmeter and ammeter indications were normal and switched off the battery. As he contemplated a precautionary landing at about 500 feet agl, the cabin and cockpit began to fill with smoke, and all electrical power was lost. He therefore landed immediately. After touchdown the engines were secured, and the pilot and passenger exited the helicopter. Flames were observed to be emanating from the vicinity of the right baggage compartment, and the helicopter was subsequently destroyed by an intense ground fire.



The investigation to date has revealed that the auxiliary-battery paralleling cable was not attached to the positive post of the main battery during routine maintenance. The battery cable arced through the battery compartment forward bulkhead and ignited the flammable nylon survival-gear bags in the adjacent baggage compartment. The proximity of the highly flammable nylon survival-gear bags to the battery compartment electrical wiring represented a hazard and contributed to the initiation and propagation of the in-flight fire.

The investigation is focusing on the organizational structure of the company's maintenance department, TC's requirements for a maintenance control system, and the required frequency for inspections of the battery compartment.

Loss of control after take-off, Beech Aircraft Corporation A100, Thunder Bay airport, Ontario

On the morning of 14 June 1999, the Thunder Airlines Limited Beech A100 King Air aircraft took off on a charter flight from Thunder Bay, Ontario, for Red Lake, Ontario, with two pilots and three passengers on board. After getting airborne, the aircraft pitched up to approximately 70 degrees, rolled to the left, pitched steeply nose-down, and descended to the ground within the confines of the airport. The aircraft contacted the soft, level ground as it was recovering to a relatively level attitude, and came to rest in a wooded area immediately beyond an elevated railroad bed and track. The cabin remained intact during the crash sequence, and all occupants escaped without any injuries. An ensuing fuel-fed fire was rapidly extinguished by airport emergency response services personnel.

Maintenance personnel had performed work on the rudder controls during the weekend preceding the flight. In order to perform this work, the primary and secondary pitch trim actuators bracket, connected between the stabilizer and the airframe, had to be disconnected from the airframe. This bracket, in the form of a double U, with the primary and alternate trim motors located in the middle, is attached to the airframe and the leading edge of the stabilizer. Two bolts are routed through the two holes at each end of the actuators for attachment to the airframe and the stabilizer.

The investigation revealed that the top of the bracket was not attached to the airframe. The two top bolts did not pass through the actuator holes when reinstalled, only through the attachment holes in the airframe. When the bolts were tightened during installation, they squeezed the ends of the actuators to the attachment points on the airframe. Following installation of the stabilizer trim actuator, the aircraft maintenance engineer and the crew chief performed a primary and an alternate trim control check, which showed that the trim system was operating normally because the actuator bracket was pinched in the U-shaped collar. Because the actuators were ineffectively secured, air loads on the stabilizer during take-off caused the stabilizer trim actuators to disconnect from the empennage. After the actuators disconnected from the empennage, the front of the stabilizer went to the full down position and locked there. From that point on, the flight crew had no control over the pitch attitude of the aircraft.

The investigation is focusing on the company's maintenance program and the verification requirements following maintenance work on critical aircraft parts, such as flight controls.

Controlled flight into terrain, Beech Aircraft Corporation 1900D, Sept-Îles, Quebec

On 12 August 1999, a Raytheon Beech 1900D operated by Régionnaire Inc. left Port-Menier, Quebec, shortly before midnight on a scheduled flight to Sept-Îles, Quebec. On board were two pilots and two passengers. The aircraft crashed in a wooded area one mile from the Sept-Îles airport while the crew was conducting an instrument approach to runway 31, in reported weather conditions of a 200-foot ceiling and one-quarter mile visibility. A post-crash fire destroyed the wings, the engines, and the right mid-side of the fuselage. The captain was fatally injured. The first officer was seriously injured, and the two passengers received minor injuries.

ANDRÉ TURENNE
Regional Senior Investigator—Technical (Air)
Dorval Office

ALLAN CHAULK
Regional Investigator—Technical (Air)
Dartmouth Office



Search efforts to locate the aircraft began approximately three minutes after the flight service station operator lost contact with the crew. He then contacted and advised the Trenton Rescue Coordination Centre (RCC) of the situation. While the ground search was being organized by various teams in darkness in reported visibility near zero in fog, the RCC and the airport authorities were trying to identify the approximate location of the aircraft from radar tapes. The two passengers walked to the main road and were found at about 0100. The location of the aircraft was immediately passed to the emergency response services, who arrived at the scene at approximately 0107. Medical personnel began stabilizing and extracting the aircrew without delay.

The investigation is focusing on the use of ad hoc, unapproved Global Positioning System approaches and approach limits by aircrew, pilot decision making, the possibility of approach bans when the reported weather is below the approach limits for the runway in use, and unstabilized approaches.

Collision with the ground, Eurocopter AS 350, Squamish, British Columbia

On 15 August 1999, early in the afternoon, the Glacier Air AS 350BA (ASTAR) helicopter was conducting sightseeing tours when it was reported missing. Wreckage of the aircraft and five fatally injured persons were found on a steep hillside about 24 hours later.

The weather on the day of the flight was reported to be marginal visual meteorological conditions and worse around the middle of the day. The aircraft had completed three flights to the same area, refuelled, and completed another flight before the accident flight. The pilot, who was very experienced in fixed-wing flight operations in the area, had about 300 flight hours on helicopters and had recently introduced the helicopter to this operation.

Examination of the wreckage area revealed damage to trees in the vicinity consistent with that made by a hovering or low-speed manoeuvring helicopter. Further examination of the wreckage revealed main rotor damage from rock, fuselage, and trees. Drive component damage is consistent with damage from sudden stoppage while under power. Wreckage dispersal and reported injuries to the pilot and passengers are consistent with that demonstrated by rotating forces. There was evidence of fuel at the site, but no fire. Wreckage debris was spread from 4,000 feet above sea level (asl) down to about 3,700 feet asl in a very steep and narrow ravine.

Examination of the engine revealed no sign of failure or control malfunction before impact. The damage to the fuselage was mostly from the main rotor and from the aircraft tumbling down the hill. The investigation is concentrating on the factors associated with inadvertent flight into instrument meteorological conditions.



MIKE STACEY
Manager, Regional Operations (Air)
Richmond Hill Office

DARLENE DALEY
Regional Investigation Operations Assistant (Air)
Winnipeg Office

Midair collision, Aircoupe and Cessna 152, Cloverdale, British Columbia

On the afternoon of 20 November 1999, an Aircoupe with a pilot and one passenger on board took off from Langley airport, British Columbia, and proceeded north on a local visual flight rules (VFR) flight. At 1619, a Cessna 152 with an instructor and a student on board took off from Boundary Bay, airport, British Columbia, and proceeded to the training area five nautical miles west of Langley on a VFR training flight.

At 1626, the two aircraft collided over farmland. Initial radar data show that the aircraft were at about 1,300 feet above ground level at impact. The Cessna lost its left wing at collision and spiralled into the ground, and the Aircoupe broke up in flight. The four occupants were fatally injured; the accident forces were not survivable. There was no fire.

Midair collisions involving private and/or training aircraft have increased in the recent past. This is the second one to occur in British Columbia during the last year. Two others occurred in Quebec in 1998. The investigation into this accident is focusing on the coordination of flights within training areas and pilot traffic-scanning techniques.

Collision with the ground, de Havilland DHC-2 Beaver, Lake Adonis, Quebec

On 13 January 2000, the DHC-2 Beaver on skis with a pilot and five French tourists on board took off from Lake Adonis, Quebec, to conduct a 20-minute sightseeing flight in the area. The aircraft was reported missing approximately one hour after take-off. Emergency response services crews found the wreckage on the side of a hill five kilometres from the departure point four hours and forty minutes later. The pilot and two passengers were killed, and the other three passengers were seriously injured.

At the time of the crash, the sky was clear and the winds calm. The outside temperature was -25 degrees Celsius. The aircraft contacted the hill a few metres from the top. The terrain beyond the top of the hill dropped dramatically and would have provided the passengers a sudden splendid view of the land beyond the hilltop.

At this stage of the investigation, there are indications that the engine was performing normally at impact and that the aircraft contacted the hill at relatively low airspeed. The investigation is focusing on visual flight at low level, passenger briefings concerning survival equipment stored in aircraft, and the factors involved in pilot visual perception of aircraft performance when flying towards rising terrain.

SWISSAIR FLIGHT 111 INVESTIGATION

The TSB investigation continues into the Swissair MD-11 accident in which 229 persons perished off Peggy's Cove, Nova Scotia, on 2 September 1998. Wreckage retrieval from the bottom of the Atlantic was safely completed at the end of September 1999. Approximately 98% of the aircraft by weight was recovered. Detailed examination of over a million additional pieces from this final operation is under way. Many of the pieces are small and difficult or impossible to identify—the work is time consuming.

WARREN WIGHTMAN

Regional Investigator—Operations (Air)
Richmond Office

BILL YEARWOOD

Manager, Regional Operations (Air)
Richmond Office



Other investigation activities include airflow testing on board an MD-11 to help determine the airflow pattern within the front ceiling area of the aircraft, wire testing to try to extract as much information as possible from the 20 arced wires that have been found, and reconstruction and analysis of the front ceiling area.

The analysis phase is now under way. During this phase, the investigation team is analyzing the wreckage and information that have been gathered to assess what occurred on board Flight 111 and to identify additional safety deficiencies.

As these deficiencies are identified and verified, the Board is taking safety action and making this information public. The analysis of recovered wreckage showed burnt metallized Mylar thermal acoustic insulation. Further tests of this material showed that it would indeed sustain combustion. The Board issued safety recommendations concerning the risk posed by the use of this insulation covering material. The Federal Aviation Administration (FAA) in the United States has issued a Notice of Proposed Rule-Making, which will be followed up by an Airworthiness Directive regarding thermal blanket covering materials. Of ongoing interest to the TSB is the identification of potential sources of heat in proximity to materials that may support ignition. While monitoring the replacement of insulation on other MD-11's, investigators found heat damage in areas near map lights in the cockpit. The TSB issued a Safety Advisory Letter identifying these lights as a potential source of ignition. The manufacturer, Boeing, issued an Alert Service Bulletin, and shortly afterwards the FAA issued an Airworthiness Directive. At this time, the investigation has not established any direct connection between the map light discrepancies that were recently found in some other MD-11 aircraft and the circumstances of Flight 111.

This is a complex and challenging investigation. The Board will continue to conduct this investigation with diligence and vigour and will take further appropriate safety action whenever additional safety deficiencies are verified.

AIR SAFETY DEFICIENCIES IDENTIFIED

In recent years, a number of aircraft crashes have occurred while the aircrew were conducting approaches in ceiling and visibility conditions at or below the minimums recommended for these approaches. These occurrences primarily involved air taxi and charter operators serving small aerodromes where approach and airfield facilities are limited. Questions have been raised about the consistency of limits for aircrew to conduct approaches to these aerodromes in marginal weather conditions. The increase in the use of ad hoc, unapproved Global Positioning System approaches by aircrew in lieu of the approaches listed in the *Canada Air Pilot* let-down books is also of concern to the Board. As the investigation into the Swissair Flight 111 accident continues, a number of safety deficiencies relating to large air carrier operations are being validated and addressed by the Board. In addition, midair collisions of private general aviation aircraft continue to occur in good weather conditions, raising concerns about the "see-and-avoid" concept of aircraft separation.



DAVID ROSS
Regional Senior Investigator—Operations (Air)
Winnipeg Office

BRIAN STRATTON
Regional Senior Investigator—Technical (Air)
Winnipeg Office

SUMMARY OF AIR SAFETY ACTIONS AND RECOMMENDATIONS ISSUED

Coinciding with the release of its investigation report on the December 1997 Canadair Regional Jet accident at Fredericton, New Brunswick, the Board issued two recommendations concerning Category I approach and landing criteria and the potential hazards to aircrew operating aircraft in low-energy conditions, particularly low-energy go-arounds.

The continuing investigation into the Swissair Flight 111 accident near Halifax, Nova Scotia, has resulted in the Board issuing two further recommendations to date, identifying deficiencies with respect to metallized polyethylene terephthalate (PET) aircraft insulation, commonly known as Mylar. The investigation found indications that thermal insulation was a significant source of the combustible materials that sustained the fire. The type of cover material on the insulation blankets used on that aircraft met earlier applicable flammability test criteria for FAA certification. However, in-service fires of the PET cover material and inconsistent results of further testing prompted a requirement to seek additional flammability test criteria. In October 1998, the FAA stated that the test criteria used to certify the flammability characteristics of Mylar were inadequate.

On 18 May 1998, a Pilatus Porter PC-12 aircraft with a pilot and seven passengers on board crashed near Clarenville, Newfoundland, after its engine failed at altitude. The aircraft was certified and authorized for single-engine instrument flight rules (SEIFR) operations. The aircraft captain crash-landed the aircraft in a bog after gliding the aircraft approximately 15 minutes in cloud conditions extending near the ground. The Board issued six safety recommendations with respect to this occurrence, ranging from measures to allow the aircraft to glide safely from its maximum operating level to ground level during an engine-out condition, to aircraft modifications to ensure that aircrew will be provided with advance warning of impending engine malfunctions, to regulations, measures, and equipment that would minimize the risks associated with single-engine aircraft commercial operations in cloud.

On 16 July 1998, a Beech Aircraft Corporation A100 King Air landed in Ottawa, Ontario, with its right main landing gear retracted after the crew tried unsuccessfully to lock it down via normal and emergency means. The aircraft landing-gear operating system had recently been converted from an electrical mode to a hydraulic one, following approval of a supplemental type certificate. The investigation found that the hydraulic pump motor's circuit breaker, located in an area that was inaccessible to the aircrew, had tripped. For unknown reasons, the emergency lowering system also failed to extend the gear. The operator, in coordination with TC, relocated the circuit breaker to a position accessible by the aircrew and changed the emergency gear-lowering procedures to allow for a one-time resetting of the circuit breaker, prior to utilizing the emergency gear-lowering method. As a result, the Board issued two safety recommendations aimed at advising all Canadian operators and the country of manufacture of this type of aircraft with the hydraulic gear actuation modification of the circumstances of this accident and the measures taken to prevent a recurrence.

MARK CLITSOME

Senior Investigator/Report Standards Officer (Air)

Head Office

The Clarenville, Newfoundland, PC-12 accident aircraft did not have an emergency locator transmitter (ELT) on board, as it had been removed for repairs. Accidents where the ELT had been removed for servicing prior to the flight are not unprecedented. The TSB is aware of eight such accidents since 1991. In some of these cases, loss of life and serious injury was a direct result of the inability of the emergency response services to locate the aircraft in time because an ELT was not on board. Current regulations allow commercial operators to operate an aircraft for up to 90 days without an ELT, although TC is in the process of amending this to 30 days. For commercial operators with a high aircraft-utilization rate, or for those who are performing operations that involve greater risk, the proposed 30 days may still represent an unacceptable period of operation without an ELT. An advisory reflecting this view was issued to the regulator.

The TSB issued four safety recommendations in the 1998–1999 reporting period in relation to the Swissair Flight 111 accident. Replies were received in this reporting period. The Minister of Transport responded to two Board recommendations relating to the implementation of a two-hour recording capacity for cockpit voice recorders (CVR) installed in new aircraft by 1 January 2003, and that this capacity be retrofitted to all aircraft by 1 January 2005. The Minister stated that TC will introduce an appropriate Notice of Proposed Amendment to this effect. The Board has assessed these responses as *Fully Satisfactory* in eliminating or reducing the safety deficiencies. A recommendation that CVRs be provided with a ten-minute separate, dedicated power supply when normal aircraft power sources are interrupted was also supported, with the caveat that American and Canadian requirements first be harmonized. The CVR and the flight data recorder installed in the Swissair Flight 111 accident aircraft were powered from the same source. Consequently, the two recorders stopped functioning at the same time when power to the electrical bus serving these two circuits was interrupted. The Board recommended that aircraft recorders be powered from separate generator circuit buses. The Minister replied that *Canadian Aviation Regulations* requires the use of separate buses and that, moreover, this requirement is harmonized with the European Organization for Civil Aviation Electronics. The replies to these recommendations show *Satisfactory Intent* to eliminate or reduce the safety deficiencies.

On 26 May 1999, the Board issued two recommendations stemming from its investigation into the Canadair CL-600 Regional Jet loss of control on go-around at Fredericton, New Brunswick, on 16 December 1997. These recommendations dealt with Category I approach criteria and the training of aircrew on the risks associated with low-energy conditions, particularly low-energy go-arounds. On 6 August 1999, the Minister of Transport replied that draft regulatory amendments to strengthen the standards for instrument approaches in low weather would be submitted without delay, with the goal of implementing changes as soon as possible. TC also issued an advisory to air operators and pilots on the potential hazards associated with an aborted landing or go-around. Moreover, the Minister stated that TC would present draft regulatory amendments to include initial and recurrent training in low-energy aspects of aircraft operations. The Board has assessed these actions as *Fully Satisfactory* in addressing the associated safety deficiencies.

In response to the Board's recommendations concerning the deficiencies found in the Mylar insulation related to the Swissair Flight 111 accident, the Minister indicated that TC and the FAA had been sharing efforts in developing appropriate safety action. The FAA introduced a Notice of Proposed Rule-Making, proposing that metallized Mylar insulation be removed from affected aircraft within four years, and that existing test criteria be replaced with a higher standard. Although there are two operators of McDonnell Douglas aircraft in Canada, none of the Canadian aircraft were produced with metallized Mylar insulation. The Minister concurred with the action taken by the FAA to address the potential hazard posed by aircraft in which metallized Mylar is present.

The responses of both TC and the FAA acknowledge that metallized Mylar-covered insulation blankets constitute a safety deficiency. Their proposed actions, if implemented in full, will substantially reduce the safety deficiency. However, for the present, the actions have not been sufficiently advanced to reduce the risks for transportation safety. Therefore, the responses show *Satisfactory Intent* to address the safety deficiency. With respect to the flammability standard, TC and the FAA are committed to replacing existing test criteria with a more stringent flammability standard. However, it is unclear the extent to which proposed test criteria will reduce or eliminate the identified deficiency or, for that matter, whether they will be adopted. The responses therefore show *Satisfactory Intent* to address the safety deficiency.

SIGNIFICANT AIR SAFETY ISSUES

The issues on the Significant Air Safety Issues list (Figure 10) from last year continue to be of concern to the Board. In addition, runway incursions by persons, aircraft, and vehicles continue to rise.

Runway incursions have received significant publicity in the United States as a result of several spectacular accidents/incidents and a rapid climb in the number of reported occurrences over the last several years. A review of the TSB database shows an upward trend in the number of runway incursions in the years 1995 to 1999 from 14 to 40, with a drop in 1998 to 27. While the magnitude of this trend is of concern in its own right, data gathered by NAV CANADA show a much more marked increase in both the actual numbers and the rate of increase for runway incursions. The figures for the three years from 1997 to 1999 show an increase in the number of runway incursions from 45 to 205. The difference in data is due to the much broader definition of reportable incidents used by NAV CANADA and the attention NAV CANADA is bringing to this issue.

NAV CANADA has been tracking runway incursions and is concerned about the upward trend. To address this concern, it launched a study into the problems leading to runway incursions in late 1999. The field data collection phase is ongoing, with an expected completion date of April 2000. NAV CANADA has also convened a panel of experts to review the data and define strategies for reducing the number of runway incursions. Government and industry representatives are attending these symposia across Canada to gather ideas on how to reduce the incidence of runway incursions and runway transgressions. NAV CANADA will draft a report, with an expected completion date of July 2000. The TSB will be an observer to the panel.

The Board also remains concerned about the number of approach and landing accidents involving commercial passenger aircraft. Poor or marginal weather conditions play a role in virtually all such accidents, many of which are classified as controlled flight into terrain. On 27 February 2000, a small twin-engine passenger aircraft with a pilot and six passengers on board departed Edmonton, Alberta, on a flight to Stony Rapids, Saskatchewan. The aircraft crashed while the pilot was conducting an instrument approach to the Stony Rapids airfield. The pilot and one passenger were seriously injured. The accident happened at night in reported weather conditions of 300 feet overcast and three miles visibility. The TSB is presently looking at over 20 approach and landing accidents in the last 10 years that bear similarities with this accident, with a view to uncovering systemic deficiencies related to instrument approaches in conditions of low ceiling and/or visibility.

FIGURE 10

SIGNIFICANT AIR SAFETY ISSUES

- Adequacy of Management in Commuter, Air Taxi, and Charter Operations
- Air Proximities (Losses of Separation)/Runway Incursions
- Frequency of Approach and Landing Accidents in Commercial Passenger Operations
- Adequacy of Safeguards in Night Visual Flight Rules (VFR) Operations with Fare-Paying Passengers
- Maintenance of Situational Awareness in Automated Cockpits
- Ad hoc Use of Global Positioning Systems (GPS)
- Adequacy of Work/Rest Schedules
- Occurrence Rate in Aerial Work Operations
- Adequacy of Flight Recorder Requirements

APPENDIX A — SAFETY RECOMMENDATIONS APPROVED IN 1999-2000

MARINE

OCCURRENCE

Injury
Fishing Vessel "S.S. BROTHERS"
Off Yarmouth, Nova Scotia
8 October 1996

M96M0144

SUBJECT

Safe Operations on the
Deck of Fishing Vessels

RECOMMENDATION

The Department of Transport coordinate with appropriate provincial authorities to conduct a review of existing safety regulations administered by both levels of government to help ensure that the regulatory provisions pertaining to workplace safety on fishing vessels and overall operational safety are harmonized and enforced to achieve their intended objectives.

M99-01

The provinces review their workplace legislation with a view to presenting it in a manner that will be readily understood by those to whom it applies, to help ensure that the enforcement mechanism and the regulatory regime complement each other.

M99-02

Grounding
Bulk Carrier "RAVEN ARROW"
Johnstone Strait, British Columbia
24 September 1997

M97W0197

Bridge Resource Management
and Fatigue

Canadian pilotage authorities adopt pilotage assignment policies and practices that both reflect the workload associated with the seasonal fluctuation in demand for pilotage services and help ensure pilots are well rested between assignments, so as to minimize the adverse effects of short-term and/or chronic fatigue on their performance.

M99-03

The Department of Transport and the Canadian pilotage authorities develop and implement an awareness program to provide guidance to operational employees, including pilots, on reducing the adverse effects of fatigue on job performance.

M99-04

The Department of Transport and the Canadian pilotage authorities develop and implement a Bridge Resource Management (BRM) training validation system to help ensure the principles of BRM are being put into operational practice.

M99-05

The pilotage authorities develop and implement a safety management quality assurance system, consistent with maintaining the highest practicable standard of safety, for vessels operating in Canadian pilotage waters.

M99-06

RAIL

OCCURRENCE

Main track runaway, collision,
and derailment
Matapédia Railway Company
Canadian National Train No. A402-21-24
Mile 105.4, Mont-Joli Subdivision
Mont-Joli, Quebec
24 September 1998

R98M0029

SUBJECT

Communication of Operating
Policies and Practices

RECOMMENDATION

The Matapédia Railway Company implement an effective system to communicate operating policies and practices to its employees and the other rail-ways with which it interfaces.

R99-05

The Department of Transport, in consultation with the Railway Association of Canada, assess all rail-ways under its jurisdiction to help ensure that they effectively communicate operating policies and practices to employees and the other railway companies with which they interface.

R99-06

Compliance with Operating
Policies and Procedures

The Matapédia Railway Company (MRC) develop and apply a structured program that will effectively evaluate whether employees operating on MRC property are complying with its operating policies and procedures.

R99-07

Safety Infrastructure

The Department of Transport develop a process to help ensure that new federal railway companies have an adequate safety infrastructure in place when they commence operations.

R99-08

AIR

OCCURRENCE

Loss of Control on Go-Around
(Rejected Landing)
Air Canada Canadair CL-600-2B19
C-FSKI
Fredericton Airport, New Brunswick
16 December 1997

A97H0011

SUBJECT

Low-Weather Approaches

RECOMMENDATION

The Department of Transport reassess Category I approach and landing criteria (re-aligning weather minima with operating requirements) to ensure a level of safety consistent with Category II criteria.

A99-05

Low-Energy Go-Arounds

The Department of Transport ensure that pilots operating turbo-jet aircraft receive training in, and maintain their awareness of, the risks of low-energy conditions, particularly low-energy go-arounds.

A99-06

Thermal Acoustical Insulation Materials

Thermal Acoustical Insulation Blanket

Regulatory authorities confirm that sufficient action is being taken, on an urgent basis, to reduce or eliminate the risk associated with the use of metalized PET-covered insulation blankets in aircraft.

A99-07

Flammability Test Criteria

On an urgent basis, regulatory authorities validate all thermal acoustical insulation materials in use, or intended for use, in applicable aircraft, against test criteria that are more rigorous than those in Appendix F of FAR 25.853, and similar regulations, and that are representative of actual in-service system performance.

A99-08

Engine Failure/Forced Landing
V. Kelner Airways Limited
Pilatus PC-12 C-FKAL
Clareville, Newfoundland 1.5 nm SE
18 May 1998

A98A0067

Oxygen System Requirements

The Department of Transport require that pressurized SEIFR aircraft have sufficient supplemental oxygen to allow for an optimal glide profile during an engine-out let-down from the aircraft's maximum operating level until a cabin altitude of 13 000 feet is attained.

A00-01

Electrical System Requirements

The Department of Transport require that SEIFR aircraft have a sufficient emergency electrical supply to power essential electrical systems following engine failure throughout the entirety of a descent, at optimal glide speed and configuration, from the aircraft's maximum operating level to ground level.

A00-02

AIR (continued)

OCCURRENCE

SUBJECT

RECOMMENDATION

Engine Chip Detector Requirements

The Department of Transport require that the magnetic chip detecting system on PT-6-equipped single-engine aircraft be modified to provide a warning to the pilot of excessive ferrous material in the entire engine oil lubricating system.

A00-03

Engine Trend Monitoring Requirements

The Department of Transport require that single-engine instrument flight rules (SEIFR) operators have in place an automatic system or an approved program that will monitor and record those engine parameters critical to engine performance and condition.

A00-04

Additional Equipment Requirements

The Department of Transport review the equipment standard for SEIFR and include equipment technologies that would serve to further minimize the risks associated with SEIFR flight.

A00-05

Pilot Decision Making

The Department of Transport improve the quality of pilot decision making in commercial air operations through appropriate training standards for crew members.

A00-06

Main Landing Gear Collapsed
Transport Canada
Beech A100 King Air C-FDOR
Ottawa/MacDonald-Cartier
International Airport, Ontario
16 July 1998

Landing Gear Modification

The Department of Transport ensure that all Canadian operators of the Beech King Air with the Aviadesign landing gear modification are advised of the circumstances of this accident and the safety actions taken, with the view toward implementing similar changes to prevent a future similar accident.

A00-07

A9800184

The Department of Transport notify the United States Federal Aviation Administration, in accordance with Annex 8, "Airworthiness of Aircraft," to the Convention on International Civil Aviation, about the circumstances of this accident and the safety actions taken, with the view toward wider application of the safety actions.

A00-08

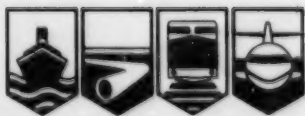
Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

RAPPORT ANNUEL

AU PARLEMENT 1999-2000



Canada

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux 2000

N° de cat. TU1-1999

ISBN-0-662-64959-1

[illegible]

MISSION DU BST

La Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports établit les paramètres juridiques qui régissent les activités du BST.

La mission du BST consiste essentiellement à promouvoir la sécurité du transport maritime, ferroviaire et aérien, ainsi que du transport par pipeline :

- en procédant à des enquêtes indépendantes, y compris des enquêtes publiques, au besoin, sur certains événements de transport, afin d'en dégager les causes et les facteurs contributifs;
- en constatant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels accidents;
- en faisant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;
- en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes et en présentant les conclusions qu'il en tire.

Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

INDÉPENDANCE

Pour favoriser la confiance du public à l'endroit du processus d'enquête sur les accidents de transport, l'organisme d'enquête doit non seulement être objectif, indépendant et libre de tout conflit d'intérêts, mais aussi perçu comme tel. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Le Bureau relève du Parlement par l'intermédiaire du président du Conseil privé de la Reine pour le Canada et il est indépendant des autres organismes gouvernementaux et des ministères. Son indépendance assure la parfaite objectivité de ses conclusions et de ses recommandations. Elle repose sur sa compétence, sa transparence et son intégrité ainsi que sur l'équité de ses méthodes.

Place du Centre
200, promenade du Portage
4^e étage
Hull (Québec)
K1A 1K8

Le 1^{er} juin 2000

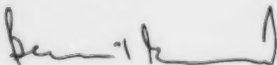
L'honorable Stéphane Dion, c.p.
Président du Conseil privé de la Reine pour le Canada
Chambre des communes
Ottawa (Ontario)
K1A 0A6

Monsieur le Ministre,

Conformément au paragraphe 3 de l'article 13 de la *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports*, le Bureau a l'honneur de présenter, par votre entremise, son rapport annuel au Parlement pour la période commençant le 1^{er} avril 1999 et se terminant au 31 mars 2000.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'assurance de ma haute considération.

Le président,



Benoît Bouchard



TABLE DES MATIÈRES

Membres du Bureau.....	1
Mot du président	2
Activités générales et conclusions.....	3
Marine	8
Pipeline	16
Rail	28
Aviation	26
Annexe A – Recommandations approuvées en 1999-2000	36

Figures

Figure 1 Événements signalés au BST de 1995 à 1999.....	3
Figure 2 Enquêtes en cours / terminées 1995/1996 à 1999/2000.....	4
Figure 3 Évaluation des réponses aux recommandations	5
Figure 4 Événements maritimes et nombre de morts 1995-1999.....	9
Figure 5 Grands problèmes de sécurité dans le secteur maritime	15
Figure 6 Événements de pipeline de 1995 à 1999.....	17
Figure 7 Événements ferroviaires et nombre de morts de 1995 à 1999.....	21
Figure 8 Grands problèmes de sécurité dans le secteur ferroviaire.....	25
Figure 9 Événements aéronautiques et nombre de morts de 1995 à 1999.....	27
Figure 10 Grands problèmes de sécurité dans le secteur de l'aviation	35



BENOÎT BOUCHARD

JONATHAN SEYMOUR

CHARLES H. SIMPSON

WENDY A. TADROS

R. HENRY WRIGHT

MEMBRES DU BUREAU

L'honorable Benoît Bouchard (président), c.p., a acquis son expérience au sein du Cabinet, au niveau international et de l'industrie des transports dans le cadre de ses fonctions d'ambassadeur du Canada en France, de ministre des Transports, de ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie, et de ministre de la Santé nationale et du Bien-être social.

Jonathan Seymour a acquis son expérience en gestion du secteur maritime et en politiques des transports dans le cadre de ses fonctions de directeur administratif du Centre maritime international de Vancouver, de directeur de différentes sociétés d'affrètement et de transport maritime, de conseiller du gouvernement de la Colombie-Britannique sur les politiques maritimes, et de conseiller politique et économique.

Charles H. Simpson a acquis son expérience de la haute direction dans le secteur des transports dans le cadre de ses fonctions de vice-président exécutif de l'exploitation chez Air Canada, de président de l'Association canadienne des pilotes de ligne et de vice-président de la Fédération internationale des associations de pilotes de ligne.

Wendy A. Tadros a acquis son expérience en matière de transport et en matière juridique dans le cadre de ses fonctions de directrice des Services juridiques de l'Office national des transports du Canada, de coordonnatrice de l'enquête « En route vers l'accessibilité – Une enquête sur les services d'autocar canadiens », et de juriste-conseil de la Commission canadienne des transports auprès de la Commission d'enquête sur l'accident ferroviaire de Hinton.

R. Henry Wright a acquis son expérience en gestion et son expérience de conseiller dans le cadre de ses fonctions de vérificateur au sein du ministère des Services sociaux communautaires de l'Ontario, de cadre supérieur au sein de plusieurs organismes sans but lucratif, et de conseiller en relations publiques et relations avec le gouvernement auprès de la Banque de développement du Canada.

MOT DU PRÉSIDENT

La fin du présent exercice marque dix ans d'activité du BST. Le Bureau a fait de solides progrès dans la conduite de ses enquêtes, l'élaboration de ses recommandations et l'établissement de relations indépendantes, dans le style des « relations d'affaires », autant avec le public qu'avec l'industrie du transport. Notre organisme a su s'adapter à l'introduction accélérée de l'électronique dans les transports et à la transition vers une industrie toujours plus mondialisée.

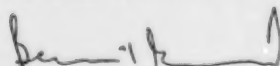
Au cours des dix dernières années, les structures organisationnelles des constructeurs et des transporteurs ont subi de profonds changements dont le BST doit tenir compte dans l'analyse des accidents et des incidents. Ainsi, au Canada, nous avons pu observer la privatisation des aéroports et la commercialisation des ports de mer, du système de contrôle de la circulation aérienne et de la voie maritime du Saint-Laurent, l'expansion phénoménale du réseau de gazoducs et d'oléoducs, la fusion des grandes compagnies aériennes, l'arrivée du Canada dans le peloton de tête des exportateurs d'avions régionaux et de wagons, et l'émergence des compagnies ferroviaires canadiennes sur les grands marchés du transport au Canada et aux États-Unis. Le Canada a dû s'adapter aux influences extérieures que constituent les alliances mondiales des compagnies aériennes, l'expansion de l'industrie des paquebots de croisière, les modifications que les autres nations ont apportées à leur façon de conduire les enquêtes sur les accidents de transport, et le passage d'un surplus à un manque de main-d'œuvre qualifiée.

Le BST a pris de nombreuses mesures pour intégrer les changements rapides du monde des transports. Il a conclu un accord d'assistance technique avec l'Organisation de l'Aviation civile internationale et il collabore étroitement avec l'Organisation maritime internationale sur des questions telles que les normes d'enquête sur les accidents maritimes et l'introduction des enregistreurs de données de bord (VDR), à l'instar des « boîtes noires » des avions de ligne. Le BST est un membre fondateur de l'International Transportation Safety Association, un regroupement d'organismes indépendants d'enquête sur les accidents du monde entier qui partagent des informations sur la sécurité et des connaissances techniques en relation avec les méthodes d'enquête. Le BST a mis au point les premiers systèmes informatisés d'analyse d'enregistrements de données de vol. Il assure maintenant la distribution de la licence de ces systèmes dans d'autres pays dont les États-Unis, l'Allemagne, l'Australie, Taiwan et la France. Ainsi, les coûts de développement des logiciels pour ajuster les systèmes aux fréquents changements technologiques sont partagés par les utilisateurs.

Les membres du Bureau, tous très dévoués, sont pénétrés de l'importance de garantir des rapports indépendants, objectifs, ouverts et équitables. Le Bureau a fait des recommandations qui ont eu des effets dans tous les modes de transport. En outre, le Bureau a signalé à l'industrie et aux organismes de réglementation les lacunes découvertes au cours de ses enquêtes de sorte que de nombreux problèmes de sécurité ont pu être réglés sans qu'il soit nécessaire de faire des recommandations. Le personnel poursuit l'amélioration de ses techniques d'enquête et a acquis une renommée mondiale. L'enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair au large de Peggy's Cove (Nouvelle-Écosse) suit son cours.

Le futur nous offre de nombreux défis. Le personnel de l'organisme prend de l'âge : beaucoup d'employés expérimentés vont prendre leur retraite au cours des prochaines années. Les attentes provenant de l'extérieur augmentent : relations avec les médias, aide aux familles des victimes d'accidents, acquisition de nouvelles connaissances pour pouvoir analyser les technologies modernes telles que les commandes de vol électriques. Au sein de notre organisme, nous continuons de développer nos compétences dans l'analyse des facteurs humains et des comportements organisationnels, ainsi que dans l'analyse financière, car celle-ci est reliée aux politiques et à la sécurité. Nous nous attachons également à mettre au point des méthodes d'enquête plus complètes et plus solides fondées sur les principes de l'investigation scientifique. Le Bureau a récemment repensé sa façon de présenter les rapports pour mettre l'accent davantage sur les risques mis en évidence par les accidents et les incidents de transport. La cause est inmanquablement associée au blâme ou à la responsabilité, deux éléments qui n'entrent pas dans le cadre de travail du Bureau. Notre vision pour le futur, nos besoins et les choix qui se présentent à nous feront l'objet d'une présentation formelle au gouvernement au cours des prochains mois.

À regarder le chemin accompli au cours des dix dernières années, je suis certain que le Bureau saura faire face à tous les défis que poseront les enquêtes de sécurité dans ces transports en constante évolution.



Benoît Bouchard

ACTIVITÉS GÉNÉRALES ET CONCLUSIONS

ÉVÉNEMENTS SIGNALÉS

En 1999, 2 141 accidents et 1 264 incidents ont été signalés conformément aux exigences de déclaration des événements du Règlement sur le BST. Il y a eu par ailleurs 488 rapports volontaires sur des incidents. Le nombre d'accidents a donc augmenté de 3 % par rapport à 1998, mais a diminué de 15 % depuis 1995.

Le nombre de pertes de vie (230) est nettement inférieur en 1999 à celui de l'année précédente (477) et légèrement inférieur à la moyenne des trois années précédentes (250). L'anomalie de 1998 s'explique par un accident d'aviation, celui du vol 111 de Swissair le 2 septembre 1998 dans lequel 229 personnes ont perdu la vie et un accident maritime, celui du « FLARE » le 16 janvier 1998, qui a fait 21 morts.

FIGURE 1
ÉVÉNEMENTS SIGNALÉS AU BST
1995-1999



Tous les événements signalés ont été analysés selon la Politique de classification des événements du Bureau afin de déterminer lesquels offraient les meilleures possibilités d'améliorer la sécurité. Des enquêtes ont été entreprises sur 82 des quelque 4 000 événements signalés au BST pendant l'année financière 1999-2000. Les renseignements figurant dans les rapports d'événements ont été consignés dans la base de données du BST pour en conserver un dossier historique, analyser les tendances et valider les lacunes touchant la sécurité qui ont été relevées.

Un rapport d'enquête est publié au terme de chaque enquête du BST. Au cours de la dernière année, le BST a rédigé la version finale de 81 rapports qui ont été rendus publics; bon nombre d'entre eux portaient sur des enquêtes entreprises les années précédentes. Les rapports d'enquête sont largement diffusés au Canada et à l'étranger par la poste et sur le site Internet du BST. Ils font aussi l'objet d'articles dans *RÉFLEXIONS*, le condensé du Bureau sur la sécurité.

Les sections modales du présent rapport présentent des exemples d'enquêtes en cours ou terminées pendant l'année financière 1999-2000.

TEMPS DE PRODUCTION DES RAPPORTS

Le Bureau a poursuivi ses efforts en vue de réduire à la fois l'arriéré des travaux en cours et le temps nécessaire pour mener à bonne fin ses enquêtes et en rendre compte dans un rapport présentant ses conclusions et ses recommandations.

En fin de période 1999-2000, le nombre des enquêtes en cours (144) dépassait de 1 % celui des enquêtes en cours à la fin de 1998-1999 (142). Par rapport à 1995-1996, toutefois, on note une baisse de 13 %.

FIGURE 2
ENQUÊTES EN COURS / TERMINÉES
1995/1996 - 1999/2000



Le Bureau a déjà indiqué que son objectif était un délai d'un an à partir de la date de l'événement pour la publication d'un rapport d'enquête. Au 31 mars 2000, des 144 enquêtes en cours, 71 l'étaient depuis plus d'un an; 27 de ces 71 enquêtes sont susceptibles de donner lieu à une nette amélioration de la sécurité.

Malgré ses efforts pour accélérer la publication des rapports, le Bureau n'est pas encore parvenu à atteindre son objectif de publier tous les rapports d'enquête en l'espace d'un an. Dans le cas des 81 rapports terminés pendant la période 1999-2000, le temps moyen de traitement a été d'environ 21 mois, en hausse par rapport aux 18 mois qui avaient été la norme en 1998-1999. Pour surmonter cette difficulté persistante et parvenir à réduire le temps de production des rapports sans sacrifier la qualité, le Bureau a lancé plusieurs initiatives en 1999. Il a notamment normalisé ses méthodes d'enquête, appliqué une méthode intégrée aux enquêtes et aux analyses de sécurité, raffiné son organisation interne et continué le perfectionnement de ses employés.

Le BST a réussi à contrer les effets des coupures budgétaires des années 90 en étant plus efficient, en faisant moins d'enquêtes et en s'accordant plus de temps pour faire ses enquêtes. La participation du personnel au projet de la Norme générale de classification (NGC) qui s'adresse à toute l'administration publique, la mise en oeuvre des nouveaux systèmes de gestion financière, et plus particulièrement l'importance des ressources consacrées à l'enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair ont eu des répercussions négatives sur le délai de production des rapports au cours de la période de référence.

IFI CHAFY
Révisseur technique (Communications)
Administration centrale

LINDA PERRIER
Adjointe de l'éditrice (Communications)
Administration centrale



MESURES DE SÉCURITÉ PRISES

Le Bureau a pour mandat de faire des recommandations en matière de sécurité qui ont pour objet d'éliminer ou de réduire les lacunes relevées au cours de ses enquêtes. Il est bien évident que les recommandations du Bureau permettent d'améliorer sensiblement la sécurité des transports, mais les mesures pour améliorer la sécurité ne se résument pas à ces seules recommandations. Le Bureau encourage son personnel d'enquête à entretenir un dialogue avec les exploitants d'entreprises de transport, les constructeurs et le personnel des organismes de réglementation. Ces échanges peuvent consister à indiquer aux interlocuteurs les problèmes de sécurité décelés en cours d'enquête, ce qui permet d'obvier à une lacune avant même la publication du rapport du BST et éliminer du fait même la nécessité de formuler des recommandations. Reconnaisant l'importance de cette approche, la dernière partie des rapports d'enquête du Bureau est intitulée « Mesures de sécurité » et débute par une liste des « Mesures prises » avant que ne soient abordées, le cas échéant, les « Mesures à prendre ».

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS

En vertu de la Loi sur le BCEATST, tout ministre fédéral qui prend connaissance de recommandations du Bureau est tenu, dans les 90 jours, de prévenir ce dernier par écrit des mesures qu'il a prises ou qu'il entend prendre, ou des motifs qui l'ont déterminé à ne rien faire pour corriger la situation. Pendant les 12 mois de l'année financière 1999-2000, le Bureau a reçu des réponses à 20 de ses recommandations. Il s'est penché sur chaque réponse et a évalué à quel point la situation avait été réglée. L'augmentation du nombre de mesures prises en cours d'enquête a eu pour corollaire, au cours des dernières années, une diminution du nombre des recommandations faites par le Bureau. Un sommaire de l'évaluation par le Bureau des réponses aux recommandations reçues en 1999-2000 est présenté à la figure 3.

FIGURE 3
ÉVALUATION DES RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS

Exercice	Attention entièrement satisfaisante accordée à la lacune relevée	Intention satisfaisante de corriger la lacune relevée	Attention en partie satisfaisante accordée à la lacune relevée	Attention non satisfaisante accordée à la lacune relevée	À évaluer	Total
Marine 1999-2000	0	4	2	0	0	6
Pipeline 1999-2000	1	0	0	0	0	1
Rail 1999-2000	0	3	0	0	2	5
Aviation 1999-2000	4	4	0	0	0	8
Total 1999-2000	5	11	2	0	2	20



CARMEN HAJDU
Agente principale des ressources humaines
et conseillère en politiques intermédiaire
Administration centrale

DEE JENKINS
Conseillère en rémunération
(Ressources humaines)
Administration centrale

RELATIONS AVEC LE MONDE DES TRANSPORTS AU CANADA

Le président du BST a participé à la diffusion publique du rapport d'enquête sur l'accident de l'avion de transport régional à réaction (Canadair Regional Jet, ou CRJ) d'Air Canada à Fredericton (Nouveau-Brunswick) en mai 1999. Il a tenu des rencontres publiques avec les élus des municipalités des environs de Lévis (Québec) et de Mont-Saint-Hilaire (Québec) en janvier 2000 à la suite d'une collision ferroviaire à Mont-Saint-Hilaire. Les milieux concernés et les médias ont démontré leur appréciation pour ces deux participations qui ont contribué à renforcer l'image du Bureau comme organisme indépendant chargé des enquêtes sur les accidents de transport sous juridiction fédérale.

Le président s'est rendu sur les lieux de l'enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair et a assisté à la cérémonie commémorative qui a eu lieu en septembre 1999. Il a également été conférencier invité à de nombreuses rencontres dont la conférence annuelle de la Société des relationnistes policiers du Québec.

Des représentants du BST ont présenté des communications et ont participé à des conférences ainsi qu'à des réunions techniques un peu partout au pays pour entretenir des contacts avec l'industrie et se tenir au courant des progrès technologiques. Citons pour exemple la conférence Aéro Vision 2000, le séminaire sur la sécurité aérienne du Canada, la conférence de l'Association nationale des coroners et des médecins légistes en chef, et de nombreuses réunions dont celles de l'Association des chemins de fer du Canada, de l'Association canadienne des pipelines de ressources énergétiques, du Conseil consultatif maritime canadien, de l'Association canadienne de droit maritime, de l'Institut canadien de génie maritime, de l'Association canadienne des propriétaires de navires à passagers, MARITECH 99, de l'Association canadienne de l'aviation d'affaires, de l'Association québécoise des transporteurs aériens, de la Northern Air Transport Association, de l'Association canadienne du contrôle du trafic aérien, de l'Association des industries aérospatiales du Canada et de l'Association du transport aérien du Canada.

Le Laboratoire technique du BST a continué à susciter l'intérêt de diverses personnalités du gouvernement, de l'industrie, des universités et des médias. Des visites guidées et des séances d'information ont été organisées sur demande pour des groupes désireux de mieux comprendre la façon dont le BST applique les principes de l'investigation scientifique et la technologie au cours de ses enquêtes. Les moyens dont dispose le BST pour le dépouillement des enregistreurs de données de bord continuent de fasciner le monde entier.

ALLEN HARDING
Conseiller juridique
Administration centrale

STEVE HENDERSON
Analyste principal, Performance humaine
Administration centrale



COOPÉRATION INTERNATIONALE ET TRANSFERT DE CONNAISSANCES

Le président du BST a présenté une conférence au symposium sur la sécurité de la cabine des avions (*Aircraft Cabin Safety Symposium*) et au symposium international sur les enregistreurs utilisés dans les transports (*International Symposium on Transportation Recorders*), qui tous deux ont eu lieu aux États-Unis.

Cette année encore, le BST a participé activement aux travaux de l'International Transportation Safety Association, une association regroupant le BST et d'autres bureaux indépendants d'enquête de sécurité des États-Unis, des Pays-Bas, de Suède, de Finlande, de Nouvelle-Zélande, des Indes et de la Communauté des États indépendants (ex-URSS). Le BST a rencontré le Bureau de la sécurité des transports des Pays-Bas et le Conseil de la sécurité aérienne de Taiwan. Des membres du personnel ont également participé au symposium des bureaux indépendants d'enquête sur les accidents tenu à Tokyo au Japon.

Le BST apporte son soutien actif à deux organisations des Nations Unies : l'Organisation maritime internationale (OMI) et l'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI). Le BST a participé à la présentation de cours d'enquête sur les accidents maritimes placés sous l'égide de l'OMI et donnés annuellement aux représentants de pays du Tiers Monde à l'Académie maritime internationale de Trieste en Italie. Le personnel apporte régulièrement son aide à la délégation canadienne au Comité de sécurité maritime de l'OMI, au Sous-comité de mise en oeuvre de l'État du pavillon, au Sous-comité de la conception et de l'équipement des navires lors des réunions. Il participe également au Groupe de travail sur les enregistreurs de données de bord (VDR) du Comité international sur l'électricité et à la conférence sur les enregistreurs utilisés dans les transports organisée par le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis. Le BST dirigeait la délégation canadienne lors de la réunion AIG99 du Groupe d'enquête sur les accidents de l'OACI et se chargera de la coordination des commentaires canadiens en réponse aux lettres aux États membres envoyées par l'OACI à l'issue de cette réunion. À l'instar de l'Australie et des États-Unis, le BST s'est vu accorder le statut d'observateur auprès du Groupe d'experts des enquêtes sur les accidents d'aviation de la Commission européenne de l'aviation civile.

Le personnel du BST a assisté à diverses conférences et rencontres internationales, notamment celles du Nordic Accident Investigation Group, de l'Air Traffic Control Association, de l'Helicopter Association International et de la Fondation pour la sécurité aérienne. Le personnel a fait une communication à la 10^e conférence internationale sur la sécurité ferroviaire. Des communications ont également été faites à la conférence du Royal Institute of Naval Architects tenue à Londres en Angleterre, et à la conférence de l'International Maritime Lecturers' Association qui a eu lieu à Opatija en Croatie.

En outre, le BST participe aux activités d'associations internationales comme le Forum international des enquêteurs sur les accidents maritimes, l'Association internationale des enquêteurs de la sécurité aérienne (ISASI), l'Association internationale d'ergonomie et la Fondation pour la sécurité aérienne.



BETH MCCULLOUGH
Gestionnaire par intérim,
Performance humaine
Administration centrale

JENNIFER MERLEAU
Analyste, Accès à l'information et protection
des renseignements personnels
Administration centrale

MARINE

STATISTIQUES ANNUELLES

EN TOUT, 599 ACCIDENTS MARITIMES ONT ÉTÉ SIGNALÉS AU BST EN 1999, SOIT UNE HAUSSE DE 9 % PAR RAPPORT À 1998, ET UNE BAISSSE DE 12 % PAR RAPPORT À LA MOYENNE ANNUELLE DE 1994-1998 (683). ENVIRON 90 % DES ACCIDENTS SONT DES ACCIDENTS AUX NAVIRES, C'EST-À-DIRE DES ÉCHOUEMENTS, DES HEURTS VIOLENTS, DES ABORDAGES, DES INCENDIES ET DES NAUFRAGES. L'AUTRE CATÉGORIE D'ACCIDENTS, LES ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES, RÉPERTORIE LES ACCIDENTS TOUCHANT DES PERSONNES QUI FONT DES CHUTES, SONT ÉLECTROCUTÉES OU SUBISSENT DES BLESSURES NÉCESSITANT LEUR HOSPITALISATION. LES 530 ACCIDENTS AUX NAVIRES SIGNALÉS EN 1999 REPRÉSENTENT MOINS DE LA MOITIÉ DU NOMBRE D'ACCIDENTS SURVENUS EN 1990. LES ACCIDENTS AUX NAVIRES ONT DIMINUÉ D'ENVIRON 7 % PAR AN DEPUIS 1990. CETTE DIMINUTION COÏNCIDE, À CERTAINS ÉGARDS, AVEC LE RALENTISSEMENT CONTINU DES ACTIVITÉS DE PÊCHE ET AVEC UN NIVEAU RELATIVEMENT STABLE DES MOUVEMENTS DE NAVIRES. LE NOMBRE D'ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES EST EN HAUSSE EN 1999 AVEC 68 CAS SIGNALÉS, SI ON LE COMPARE À LA MOYENNE DES ANNÉES 1994-1998 (60), MAIS CE NOMBRE EST COMPARABLE À LA MOYENNE DES ANNÉES 1989-1993 (69).

Le nombre de morts attribuables à des accidents aux navires a diminué, passant de 38 en 1998 à 14 en 1999; le nombre de pertes de vie attribuables à des accidents à bord de navires a augmenté, passant de 10 en 1998 à 15 en 1999. Lors de chaque accident mortel, il n'y a eu qu'une seule perte de vie sauf dans deux cas : l'abordage entre une embarcation de plaisance et un remorqueur avec sa remorque, en août, qui a fait cinq morts, et le naufrage d'un bateau de pêche de 5 m affrété, en octobre, qui a fait trois morts. Au cours des neuf dernières années, le nombre signalé de pertes de navires a baissé régulièrement. On a signalé la perte de 44 navires en 1999, soit une baisse de 10 % par rapport à 1998.

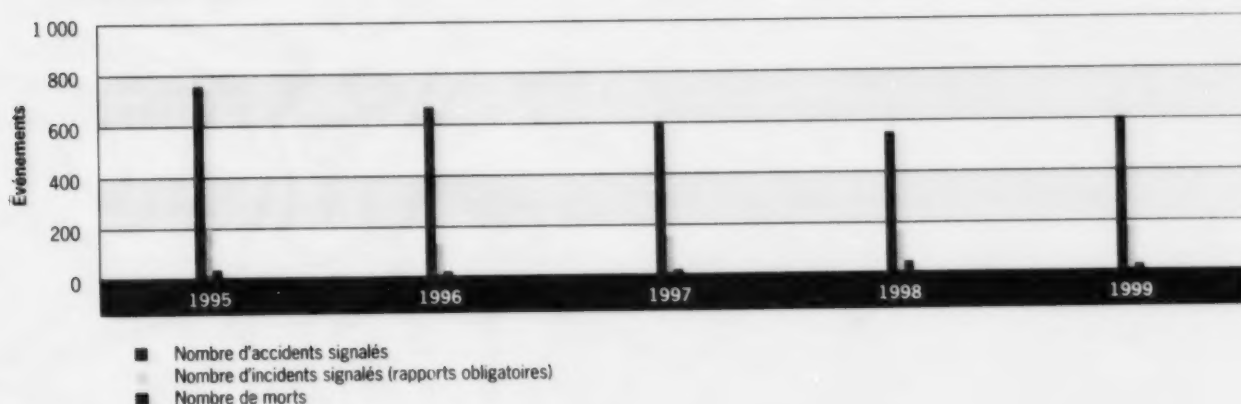
BRIAN LEWIS
Enquêteur, Bateaux de pêche (Marine)
Bureau de Richmond

MICHEL DESCARIE
Administrateur du bureau
Bureau de Sainte-Foy



Le nombre d'incidents signalés en 1999 (178) est voisin de la moyenne des cinq années précédentes (176) et du nombre de 1998 (167). Plus d'un tiers de ces incidents sont des problèmes de machine, de gouvernail ou d'hélice.

FIGURE 4
ÉVÉNEMENTS MARITIMES ET NOMBRE DE MORTS
1995-1999



ENQUÊTES IMPORTANTES ENTREPRISES EN 1999-2000 SUR DES ÉVÉNEMENTS MARITIMES

Abordage entre l'embarcation de plaisance « SUNBOY » et la barge « TEXADA BC » remorquée par le « JOSE NARVAEZ », Vancouver (Colombie-Britannique)

Des centaines d'embarcations étaient rassemblées le 7 août 1999 dans la baie English, à Vancouver (Colombie-Britannique), pour un concours international intitulé « *Symphony of Fire* ». Des feux d'artifice étaient prévus pour la soirée. Vers 21 h, dix invités sont montés à bord du « SUNBOY », un bateau de croisière de plaisance de 13 m de long en composite verre-résine équipé de deux moteurs diesels. Il y avait alors 14 personnes à bord. Le propriétaire a manœuvré le bateau pour la traversée du passage Burrard avec l'intention d'aller mouiller l'ancre près de la rive sud de la baie English. Pendant ce temps, l'équipage du « JOSE NARVAEZ », un remorqueur à une hélice de 25 m de long, a attaché son câble de remorque de 1 ¾ pouce à la barge « TEXADA BC », qui transportait 5 200 tonnes de charbon en pontée entre les parois de caisson, puis l'ensemble s'est dirigé vers l'ouest en passant par les First Narrows. Il y avait un grand nombre d'embarcations de plaisance dans le secteur du fait des feux d'artifice largement médiatisés. Le « SUNBOY » s'est pris dans le câble de remorque du « JOSE NARVAEZ » et est entré en collision avec la barge « TEXADA BC ». Le « SUNBOY » a chaviré et ses 14 occupants ont été projetés dans l'eau. Quatre se sont noyés, un a été porté disparu et les neuf autres ont survécu. L'enquête porte surtout sur les exigences de formation pour les exploitants d'embarcations de plaisance, sur les caractéristiques des feux de navigation utilisés sur les barges, sur l'entretien de l'équipement de navigation et de télécommunications à bord des remorqueurs et des barges ainsi que sur les particularités de la sécurité des navires et de la gestion du trafic maritime lors d'événements nautiques très populaires.



NORMAND BRETON

Enquêteur principal et agent d'évaluation du rendement (Marine)
Administration centrale

Échouement du « BLUENOSE II », Halifax (Nouvelle-Écosse)

Au cours de l'après-midi du 9 juin 1999, le célèbre voilier « BLUENOSE II » ayant à son bord 16 membres d'équipage et 53 passagers a appareillé du quai du musée de la marine à Halifax (Nouvelle-Écosse) pour un tour du port. Il faisait beau, le vent soufflait de 15 à 20 noeuds et la visibilité était bonne. L'équipage a hissé les voiles et coupé les moteurs. Avec le vent du sud-est, le navire était bâbord-amures en direction de la bouée *Hen and Chickens* visible du poste de direction de la manœuvre. Quand il est devenu évident que le navire se dirigeait vers le haut-fond de Pleasant, l'ordre a été donné de virer de bord. Au moment où l'avant du navire venait sur bâbord, le navire s'est échoué sur le haut-fond vers 13 h 30. Le navire a été renfloué au moteur à 13 h 53. On a décelé une petite voie d'eau dans la salle des machines. Une inspection ultérieure de la goélette à coque en bois a révélé que des coutures s'étaient ouvertes et que la quille avait été endommagée. L'accident n'a fait aucun blessé et n'a pas causé de pollution. L'enquête porte surtout sur l'emplacement et l'utilisation de l'équipement de navigation, sur les communications entre les officiers, sur la gestion des ressources sur la passerelle, sur la conscience de la situation et sur la sécurité des passagers.

Chavirement du radeau pneumatique « FLIP », Rivière Sulphur (Alberta)

Le 12 juillet 1999, dix membres d'une même famille ont rencontré un guide à Grande Cache (Alberta) avant d'entreprendre une descente de rivière. Aucun des membres de la famille n'avait d'expérience dans ce sport, et le guide a expliqué son attrait et ses dangers. Il a également décrit les procédures à utiliser, les précautions à prendre, la façon d'utiliser les combinaisons isothermiques, les vêtements de flottaison individuels et les casques; il a aussi expliqué ce qu'il fallait faire si quelqu'un passait par-dessus bord. Les deux radeaux, nommés le « FLIP » et le « FLOP », ont été mis à l'eau à partir d'une berge très escarpée, et l'équipement a été distribué aux randonneurs. Après une démonstration du maniement de la pagaie et un exercice de commandement, le groupe a commencé la descente de la rivière à 12 h 15, le « FLIP » en tête.

Environ une demi-heure plus tard, pendant que le guide, qui avait pris place dans le « FLIP », parlait aux passagers qui pagayaient, le radeau a franchi un seuil de travers et a chaviré. Les six occupants ont été projetés hors du radeau dans l'eau froide et ont été séparés les uns des autres. Le radeau a été redressé et une partie de l'équipement récupéré. Cinq des six occupants ont réussi à gagner la rive sains et saufs. On a vu une personne du groupe flotter la face immergée et on l'a hissée sur la rive pour lui administrer la réanimation cardio-respiratoire (RCR). Ayant repris place à bord des deux radeaux, tous les membres du groupe ont ensuite continué la descente pendant environ trois kilomètres jusqu'à un débarcadère. On a appelé des secours, mais la victime n'a pu être réanimée. L'enquête porte surtout sur l'état et l'utilisation de l'équipement embarqué, le fait que le secteur de la descente de rivière en radeau est essentiellement auto-réglementé, l'expérience et la certification des exploitants, les consignes aux passagers et la planification des urgences.

Échouement du transporteur de produits spéciaux « SUNNY BLOSSOM », Voie maritime du Saint-Laurent (Ontario)



Par beau temps, le « SUNNY BLOSSOM », un navire immatriculé aux Bahamas jaugeant 11 598 tonneaux et mesurant 161 m de long, remontait vers Cornwall (Ontario) en provenance du Nouveau-Brunswick transportant à son bord 14 365 tonnes de soude caustique. Le 16 juillet 1999, au petit matin, un pilote est monté à bord du navire aux écluses de Saint-Lambert à Montréal (Québec). En route vers Beauharnois (Québec), le pilote a été avisé que son remplaçant n'était pas disponible, mais qu'une apprentie-pilote monterait à bord pour l'aider. En quittant les écluses de Beauharnois, les tirants d'eau étaient apparemment de 7,88 m à l'avant et 7,65 m à l'arrière, soit

une assiette sur le nez de 23 cm. Le pilote a confié la conduite du navire à l'apprentie-pilote. Tous deux avaient déjà travaillé à bord de ce navire et ils se sont partagé la conduite à tour de rôle. On les a informés que l'assiette avait été rectifiée avec du lest. À 11 h 45, le navire s'est approché de la bouée D82 et l'apprentie-pilote a pris la conduite du navire pour pénétrer dans le chenal de Cornwall. Quelques minutes plus tard, on a donné l'ordre de mettre la barre à droite pour entrer dans le chenal. Cet ordre a été suivi de plusieurs autres et de différentes actions de sorte que le navire est revenu vers bâbord et s'est échoué sur le bord sud du chenal, les machines en arrière toute. Le 18 juillet 1999, le navire assisté par deux remorqueurs a été renfloué et amené à quai à Cornwall. Le navire n'a subi aucun dommage apparent et l'accident n'a pas causé de pollution. L'enquête porte surtout sur les périodes de travail et de repos du pilote, sur la supervision de l'apprentie-pilote, sur la gestion des ressources sur la passerelle et sur les techniques de pilotage.

Échouement du paquebot de croisière « NORWEGIAN SKY », au large de l'île Rouge sur le fleuve Saint-Laurent (Québec)

Le 24 septembre 1999, le « NORWEGIAN SKY », un paquebot de croisière immatriculé aux Bahamas jaugeant 77 104 tonneaux et mesurant 259 m de long, a appareillé de Québec (Québec) au petit matin avec deux pilotes à son bord pour une excursion sur la rivière Saguenay qui devait se poursuivre par une croisière en direction de Halifax (Nouvelle-Écosse) et de Boston (États-Unis). Il emmenait à son bord 1 923 passagers et 787 membres d'équipage. Les pilotes se partageaient la conduite du navire à tour de rôle. Le navire a remonté le Saguenay jusqu'au cap Trinité puis a viré de bord pour retourner vers le Saint-Laurent. À l'embouchure du Saguenay, le navire a viré à bâbord en direction de la station de pilotage de Les Escoumins. Le navire avançait à petite vitesse pendant que les passagers observaient les baleines dans le secteur. À la suite d'une demande de rester dans les parages pour observer les baleines, on a fait manoeuvrer le navire pour décrire un cercle par bâbord. À cause de sa faible vitesse, le navire a été dévié par un fort courant de marée montante. Dans la dernière partie du virage, le navire a été déporté sur le bord du haut-fond de l'île Rouge et s'est échoué à 12 h 5 par beau temps et avec une visibilité excellente. Le « NORWEGIAN SKY » a été renfloué trois heures plus tard avec de l'aide et a mouillé l'ancre pour une inspection avant de retourner à Québec où l'on a fait débarquer les passagers le 26 septembre 1999. Le 29 septembre 1999, le navire a été mis en cale sèche pour réparer des avaries importantes au bordé de fond. Les mesures de sécurité à l'étude portent notamment sur les systèmes de navigation intégrés (dont le Système de visualisation des cartes électroniques), la gestion des ressources sur la passerelle, les exigences de planification avant d'entreprendre des activités non prévues au plan de pilotage et les méthodes d'affectation des pilotes après un événement.

Échouement du vraquier « ALCOR », Fleuve Saint-Laurent (Québec)

Le 9 novembre 1999, le « ALCOR », un vraquier battant pavillon maltais de 16 136 tonneaux de jauge brute et mesurant 178 m de long, remontait vers Trois-Rivières (Québec) ayant dans ses cales 23 693 tonnes de mâchefer de ciment. Le navire avait une assiette légèrement sur le nez. Un pilote assurait la conduite du navire. En milieu d'après-midi, l'ordre a été donné de modifier le cap par quelque 10 degrés sur tribord. Le navire qui filait quelque 13 noeuds a dépassé le cap demandé. Les tentatives pour ramener l'avant du navire vers bâbord ont échoué. On a donné l'ordre de mettre les machines en arrière toute et l'équipage a jeté une ancre dès que le navire s'est immobilisé hors du chenal près de la bouée K108. Au cours des heures suivantes, la marée montante a repoussé le navire plus loin sur le haut-fond. Les premières tentatives pour renflouer le navire ont échoué. Le jour suivant, le pont principal s'est fissuré parce que, dans la marée d'une ampleur de cinq mètres, l'avant du navire était à flot tandis que les parties centrale et arrière reposaient sur le haut-fond. Les tentatives subséquentes pour renflouer le navire n'ont fait que déplacer le navire d'environ 0,3 mille au sud-est à un endroit où l'avant et l'arrière du navire étaient en eaux plus profondes que la partie centrale du navire. Le 11 novembre 1999, le navire a été évacué parce que les fissures s'étaient dangereusement ouvertes et que la cargaison fuyait dans le fleuve. On n'a laissé à bord qu'un équipage restreint et des inspecteurs. Le « ALCOR » s'était presque rompu en deux quand les équipes de récupération sont parvenues à le dégager et à le remorquer à Québec, au cours des journées des 5 et 6 décembre 1999. L'enquête examine particulièrement certains aspects du pilotage en ce qui concerne l'hydrodynamique, la manoeuvrabilité des navires, la gestion de la qualité, les méthodes d'affectation des pilotes après un événement, la gestion du trafic maritime en situation d'urgence, les opérations de récupération après un événement ainsi que le fonctionnement et les caractéristiques ergonomiques du système de commande de gouvernail du navire.

LACUNES TOUCHANT LA SÉCURITÉ MARITIME

Plusieurs des lacunes touchant la sécurité maritime qui ressortent des enquêtes effectuées en 1999-2000 font état de problèmes que le BST avait déjà relevés. Le Bureau a encore soulevé, à la suite de l'échouement du vraquier bahamien « RAVEN ARROW » dans la baie Boat (Colombie-Britannique), la question de la fatigue des pilotes et des méthodes de gestion de la fatigue lors de l'affectation des pilotes. L'enquête sur cet accident, de même que celles sur les échouements du vraquier maltais « ALCOR » au Québec et du transporteur de produits spéciaux bahamien « SUNNY BLOSSOM » ont mis en évidence des lacunes en matière de planification des horaires de travail et de repos des pilotes. Ces anomalies de planification peuvent favoriser l'apparition de la fatigue et diminuer le rendement des pilotes.

Le Bureau continue de relever des lacunes touchant la sécurité des bateaux de pêche. Encore une fois, lors de la perte du « BRIER MIST », on a remis en question l'étanchéité de ces bateaux et souligné l'importance de fermer les ouvertures telles que les panneaux d'écouille. Le Bureau a également découvert des lacunes dans la sécurité au travail à bord des bateaux de pêche à la suite de l'enquête sur un accident à bord du « S.S. BROTHERS » où un matelot a subi des blessures graves lors de l'utilisation d'un treuil. Le Bureau a relevé une situation inquiétante due à la possibilité d'un besoin de coordination entre les autorités fédérales et provinciales en matière de sécurité au travail et de sécurité fonctionnelle. Le Bureau est aussi alarmé par une législation provinciale sur la sécurité au travail d'une telle complexité qu'elle pourrait manquer son objectif de sécurité parce que les pêcheurs ne savent pas comment s'y conformer.

SOMMAIRE DES MESURES DE SÉCURITÉ ET DES RECOMMANDATIONS DANS LE SECTEUR MARITIME

Le Bureau a émis six recommandations en matière de sécurité maritime en 1999-2000. En outre, il a fait parvenir dix avis de sécurité maritime et cinq lettres d'information sur la sécurité maritime à divers intervenants du milieu.

Concernant l'échouement du « RAVEN ARROW » en Colombie-Britannique, le Bureau a émis quatre recommandations. Le Bureau a relevé des lacunes en matière de fatigue des pilotes, de méthodes d'affectation des pilotes, de mise en pratique de la formation acquise lors des cours de formation en gestion des ressources sur la passerelle et de mécanismes d'assurance de la qualité de la gestion des services de pilotage. Comme les pilotes qui occupent des postes critiques pour la sécurité sont susceptibles de commettre de graves erreurs de jugement lorsqu'ils sont fatigués, et compte tenu des conséquences possibles de telles erreurs, le Bureau est convaincu que des dispositions efficaces sur le temps de repos sont nécessaires lors de l'affectation des pilotes. La fatigue des pilotes due à une charge de travail excessive et à un mécanisme d'affectation inadéquat n'est pas chose nouvelle. Déjà, le Bureau avait relevé des lacunes similaires lorsqu'il faisait des recommandations dans son rapport sur un événement mettant en cause un pilote dans la région de l'Administration de pilotage des Grands Lacs (recommandations M96-17 et M96-18 émises en 1996). Certaines administrations de pilotage ont déjà établi leurs propres politiques et méthodes pour répondre aux charges de travail accrues due aux fluctuations saisonnières et s'assurer que les pilotes ont un repos suffisant entre deux affectations. Des administrations organisent des cours et des séminaires pour aider les pilotes et le personnel d'exploitation à prendre davantage conscience des effets de la fatigue sur leur rendement.

Le Bureau reconnaît que Transports Canada et les administrations de pilotage du Canada se sont engagés à rechercher la sécurité et l'efficacité maximales des opérations sur la passerelle lorsque des pilotes sont à bord. En vertu des modifications du Règlement général sur le pilotage, la formation en gestion des ressources sur la passerelle deviendra obligatoire à partir du 1^{er} janvier 2005. Le Bureau croit que grâce à une formation périodique, alliée à un mécanisme convenable pour aider à assurer la mise en pratique des connaissances et de la formation acquises, les équipages et les pilotes pourraient prendre des habitudes de travail plus sûres. Le Bureau a donc recommandé que Transports Canada et les administrations de pilotage élaborent et mettent en œuvre un système permettant d'établir la validité de la formation en gestion des ressources sur la passerelle dans l'espoir d'assurer que les principes de cette formation sont bel et bien mis en pratique.

PETER WARD
Enquêteur, Service nautique (Marine)
Bureau de Richmond

SHIRLEY SIMMONS
Administratrice du bureau
Bureau de Richmond



MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE MARINE

Le Bureau a également recommandé que les administrations de pilotage élaborent et mettent en oeuvre un mécanisme d'assurance de la qualité de la gestion de la sécurité permettant de maintenir le niveau le plus élevé de sécurité possible dans les zones de pilotage du Canada. Par la suite, le groupe de travail de l'Office des transports du Canada responsable de l'Examen ministériel du pilotage au Canada a émis une recommandation similaire en septembre 1999.

À la suite d'un autre événement concernant cette fois le bateau de pêche « S.S. BROTHERS », le Bureau a formulé deux recommandations. Il a recommandé que Transports Canada, de concert avec les administrations provinciales compétentes, entreprenne un examen des règlements de sécurité qui sont appliqués par les deux paliers de gouvernement dans l'espoir de s'assurer que les dispositions touchant la sécurité au travail à bord des bateaux de pêche et la sécurité générale des opérations sont harmonisées de façon à atteindre les objectifs visés. En accord avec cette recommandation, Transports Canada a organisé une série de rencontres avec les provinces et les territoires pour clarifier les zones respectives de juridiction de façon que toutes les parties aient une appréciation plus juste de leurs obligations et rôles respectifs.

L'enquête a également révélé que la législation générale du travail des provinces est complexe et peut être difficile à comprendre pour les marins-pêcheurs auxquels elle s'adresse. Le Bureau s'inquiète de la complexité de la réglementation qui empêche le marin-pêcheur de se conformer aux exigences et d'atteindre les objectifs de sécurité visés. C'est pourquoi il a recommandé que les provinces révisent leur réglementation sur la sécurité au travail pour que les personnes concernées aient plus de facilité à la comprendre, dans l'espoir de s'assurer que les mécanismes de mise en application ainsi que les règlements soient complémentaires.

Des feux de navigation inadéquats du fait de leur installation et de leur luminosité sur les barges utilisées dans l'industrie du remorquage sur la côte ouest ont fait l'objet de deux avis de sécurité maritime. L'un a pour origine l'abordage en Colombie-Britannique entre le remorqueur « HARKEN 5 » et la barge de l'île Barnston « BARNSTON ISLAND NO. 3 » remorquée à couple par le remorqueur « CENTURION VI ». L'autre provient de l'abordage dans la région de Vancouver (Colombie-Britannique) entre l'embarcation de plaisance « SUNBOY » et la barge « TEXADA BC » en remorque derrière le « JOSE NARVAEZ », abordage au cours duquel cinq personnes ont perdu la vie.

La perte d'étanchéité due à des panneaux d'écouille ouverts ou mal fermés a déjà joué un rôle dans plusieurs accidents survenus à des bateaux de pêche. À la suite de l'accident du bateau de pêche canadien « BRIER MIST », le BST a émis un avis de sécurité maritime qui souligne de nouveau l'importance des panneaux de cales à poisson pour préserver l'étanchéité des bateaux de pêche.

La sécurité des méthodes utilisées pour l'embarquement des pilotes a fait l'objet de lettres d'information sur la sécurité maritime à la suite de l'accident qui s'est produit alors qu'on embarquait le pilote du bateau-pilote « CHARLEVOIX ».

Une connaissance insuffisante par les membres d'équipage des mécanismes de largage des embarcations de sauvetage et de l'entretien de ces mécanismes a été à l'origine de plusieurs largages intempestifs. Ces lacunes ont été une fois de plus mises en évidence dans l'accident survenu à bord du vraquier panaméen « IOLCOS GRACE » qui a donné lieu à un avis de sécurité maritime du BST. Un membre d'équipage a perdu la vie dans l'accident.



BERNARD BRETON
Enquêteur principal, Ingénierie (Marine)
Bureau de Sainte-Foy

Le Bureau constate que des membres de l'industrie du transport maritime ont pris des mesures à la suite d'événements sur lesquels le BST a enquêté. En tout, 22 mesures de ce genre ont été relevées dont les consultations par Transports Canada des différents ministères provinciaux et territoriaux sur la sécurité au travail à bord des bateaux de pêche. À la suite d'une série d'événements mettant en cause la défaillance des appareils à gouverner en eaux restreintes, la Sécurité maritime de la région des Laurentides de Transports Canada a mené une étude sur ces défaillances en vue de modifier les Normes d'électricité régissant les navires (TP 127). À noter également l'examen par Transports Canada de l'utilisation de navires à grande vitesse sur le lac Ontario qui fait suite à de nombreux incidents survenus avec ce type de navires, notamment les hydroptères de classe « O ».

Tant les provinces que Transports Canada ont admis les problèmes que soulèvent les deux recommandations sur la sécurité au travail à bord des bateaux de pêche. Transports Canada a tenu des consultations formelles avec la plupart des provinces et des territoires et d'autres vont avoir lieu prochainement. Compte tenu de l'apparente complexité des législations provinciales et fédérales et des questions de juridiction, il est fort probable qu'un certain temps va s'écouler avant d'arriver à des ententes et des résolutions. Transports Canada et les provinces ont pris des mesures qui témoignent d'une intention satisfaisante d'éliminer ou de réduire les lacunes relevées.

À la suite de l'enquête sur l'échouement du « RAVEN ARROW » en Colombie-Britannique, le Bureau a émis quatre recommandations concernant la fatigue des pilotes et les opérations de pilotage. L'Administration de pilotage du Pacifique (APP) a pris plusieurs mesures correctives à la suite des deux recommandations sur le mécanisme d'affectation des pilotes et de la formation en gestion de la fatigue. L'APP a offert à ses pilotes plusieurs séminaires sur la gestion de la fatigue et a constitué un Comité de revue de la sécurité et des opérations pour examiner les questions de sécurité dans les opérations, notamment le problème de l'affectation des pilotes et de la fatigue. Des lacunes semblables ont déjà été mentionnées dans des recommandations antérieures du Bureau. L'Administration de pilotage des Grands Lacs (APGL) a également pris des mesures spécifiques, notamment un programme de sensibilisation à la fatigue des pilotes. Bien que ces deux administrations aient pris des mesures pour corriger la situation, rien n'indique que Transports Canada ait pris l'initiative d'inciter les autres administrations de pilotage à prendre des mesures semblables. Le Bureau considère donc que la réponse aux recommandations M99-03 et M99-04 est en partie satisfaisante pour éliminer ou réduire les lacunes relevées.

la réponse aux recommandations M99-03 et M99-04 est en partie satisfaisante.

Transports Canada a fait part de son accord avec la recommandation concernant la validation de la formation en gestion des ressources sur la passerelle, mais il suggère que l'application de la formation acquise ne devrait pas relever de la seule responsabilité du pilote et que la validation des aptitudes des pilotes en la matière ne saurait être réalisée tant que la gestion des ressources sur la passerelle n'est pas obligatoire sur tous les navires. Le Bureau croit que, malgré l'absence de formation en gestion des ressources sur la passerelle pour le personnel de tous les navires, les pilotes peuvent créer sur la passerelle un climat favorable à la sécurité en appliquant les principes de cette formation, notamment l'échange d'information et l'utilisation efficace de toutes les ressources disponibles, particulièrement l'équipage du navire. Transports Canada a fait savoir que les administrations de pilotage continueront d'appuyer les principes de la gestion des ressources sur la passerelle en encourageant la mise en place de mécanismes qui exigent des pilotes l'application systématique des méthodes et procédures de gestion des ressources dans l'exercice de leurs fonctions. Les mesures prises témoignent d'une intention satisfaisante d'éliminer ou de réduire les lacunes relevées.

Enquêteur principal, Service nautique (Marine)
Bureau de Sainte-Foy

Enquêteur principal et analyste
de sécurité (Marine)
Administration centrale



Plusieurs mesures spécifiques ont été prises concernant la recommandation d'un mécanisme d'assurance de la qualité de la gestion de la sécurité concernant les services de pilotage. Transports Canada a indiqué dans sa réponse que le groupe d'experts de l'Examen ministériel du pilotage avait fait une recommandation similaire. Le ministre a ensuite chargé les administrations de pilotage d'élaborer un système d'assurance de la qualité pour les pilotes. Les administrations de pilotage devaient faire part de leurs intentions le 15 mai 2000 au plus tard. Il est raisonnable de croire qu'un système d'assurance de la qualité, une fois conçu et mis en place, pourra corriger plusieurs lacunes mentionnées dans les recommandations en question. Les mesures prises témoignent d'une *intention satisfaisante* d'éliminer ou de réduire les lacunes relevées.

GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR MARITIME

L'environnement maritime d'aujourd'hui est marqué au sceau de la dispersion de l'imputabilité et de la responsabilité entre le capitaine, l'armateur, le gestionnaire du navire, les organismes de réglementation et même, à l'occasion, la société de classification. La tendance actuelle, quand il s'agit de créer un environnement opérationnel fondamentalement sûr, étant d'avoir beaucoup moins recours aux exigences réglementaires pour mettre en place des systèmes de gestion de la sécurité fondés sur l'évaluation des risques, il faut donc mettre l'accent sur l'élément humain et sur la capacité des organismes maritimes de maintenir une approche cohérente de la sécurité des opérations. Il ressort de la liste des grands problèmes de sécurité dans le secteur maritime qu'il s'agit là de questions où l'élément humain n'a pas été adéquatement pris en considération (figure 5).

Un autre problème courant de sécurité lourd de conséquences est que, pour la plupart, les marins savent quels moyens prendre pour réduire les conséquences graves lors d'un accident ou pour éviter d'avoir un accident. Les lacunes relevées sont liées à l'absence d'une évaluation rapide et juste des risques, y compris l'infrastructure de soutien et d'encadrement, et la prise de décisions inappropriées compte tenu des circonstances opérationnelles du moment.

Plus précisément, la liste des grands problèmes de sécurité dans le secteur maritime met en lumière la nécessité de donner aux marins-pêcheurs et aux exploitants de petits navires à passagers la formation et l'encadrement opérationnel qui s'imposent, le besoin de gérer l'organisation des horaires de travail et de repos, tout particulièrement des horaires des membres clés de l'équipage et des pilotes, et l'importance pour l'organisme de réglementation, le gestionnaire des opérations et la société de classification, le cas échéant, de s'assurer de la sécurité des opérations.

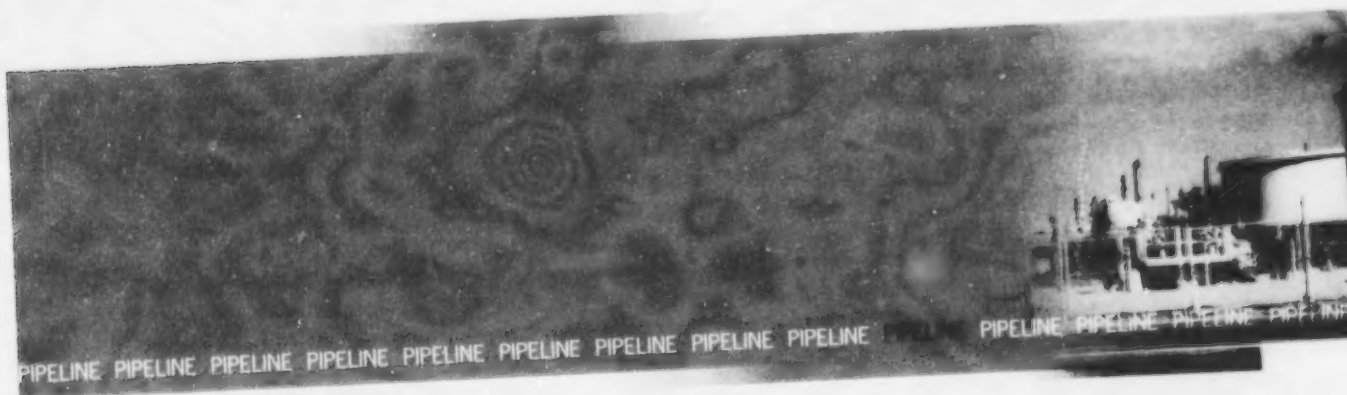
Figure 5 GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR MARITIME

- Contrôle des risques sur les petits bateaux de pêche
- Vérification de la sécurité des opérations par les armateurs et les gestionnaires à terre
- Sécurité des petits navires à passagers
- Horaires de travail et périodes de repos des membres d'équipage et des pilotes
- Sécurité des passagers
- Transport d'enregistreurs de données de bord et d'enregistreurs de conversation à bord des grands navires

PIPELINE

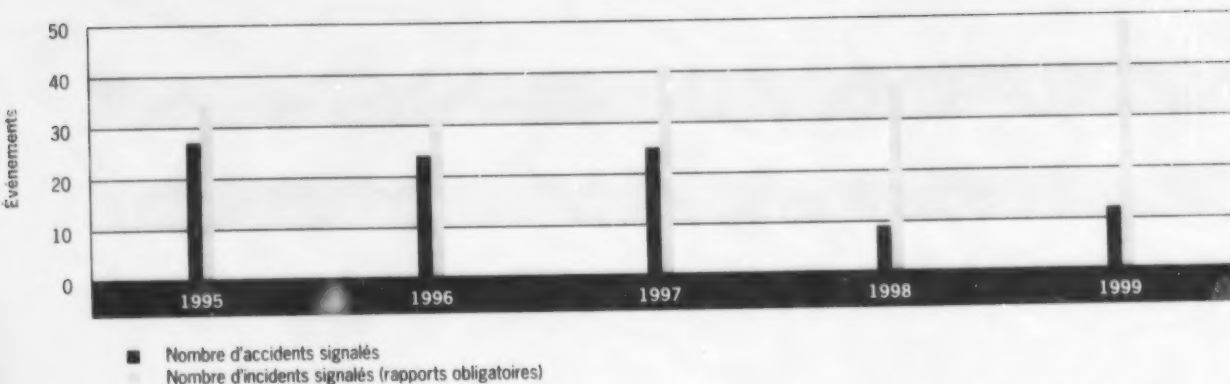
STATISTIQUES ANNUELLES

EN 1999, 12 ACCIDENTS DE PIPELINE ONT ÉTÉ SIGNALÉS AU BST, CE QUI REPRÉSENTE ENVIRON LA MOITIÉ DE LA MOYENNE DES ANNÉES 1994 À 1998 (22). LE DERNIER ACCIDENT MORTEL REMONTE À 1988; AUCUN ACCIDENT MORTEL N'A ÉTÉ SIGNALÉ DEPUIS. EN 1998, UN ACCIDENT À LUI SEUL A PORTÉ À 4 LE NOMBRE TOTAL DE BLESSÉS GRAVES AU COURS DE L'ANNÉE. EN MOYENNE, DURANT LES CINQ ANNÉES PRÉCÉDENTES, LES ACCIDENTS DE PIPELINE AVAIENT FAIT MOINS D'UN BLESSÉ GRAVE TOUTS LES DEUX ANS.



On a signalé 49 incidents en 1999, ce qui représente une hausse de 36 % par rapport à 1998, et une hausse majeure par rapport à la moyenne des années 1994 à 1998 (34). La plupart des incidents sont des fuites non confinées ou non contrôlées de petites quantités de gaz, de pétrole et de produits à haute pression de vapeur.

FIGURE 6
ÉVÉNEMENTS DE PIPELINE
1995-1999



* Aucune perte de vie n'a été signalée pour la période de 1995 à 1999.

ENQUÊTE IMPORTANTE ENTREPRISE EN 1999-2000 SUR UN ÉVÉNEMENT DE PIPELINE

ENBRIDGE Pipelines Ltd., rupture de la canalisation 3, Regina (Saskatchewan)

Le 20 mai 1999, la canalisation 3 de l'Enbridge s'est rompue à la hauteur du poteau milliaire 444,2 km, à environ quatre kilomètres à l'est de Regina (Saskatchewan) et six kilomètres en aval de la station de pompage de Regina. La canalisation de 34 pouces de diamètre s'est fendue sur environ deux mètres. La route transcanadienne passe à 750 m environ au sud de l'oléoduc et l'accident a eu lieu à quelque quatre kilomètres à l'extérieur des limites de la ville de Regina.

Compte tenu de la nature du produit (pétrole brut léger essentiellement) et de la proximité des zones habitées, les résidents des environs dans un rayon de un à deux kilomètres ont été évacués par des représentants de la compagnie.

L'examen préliminaire sur les lieux n'a pas permis d'établir pourquoi la canalisation 3 s'est rompue. L'examen visuel n'a révélé aucun signe de corrosion de surface, de fissuration par corrosion sous tension ou de tout autre mécanisme de fissuration qui aurait pu mettre en évidence le mode de défaillance. Une longueur de conduite principale d'environ 40 m a été ôtée pour essais métallurgiques poussés. Un autre tronçon de conduite a été installé, et la canalisation 3 a repris le service normal le 26 mai 1999. Au jour du 25 mai 1999, la plus grosse partie des 4 000 m³ (25 000 barils) de pétrole brut qui s'étaient échappés avaient été récupérés; le nettoyage complet du lieu de l'événement et sa restauration pourraient prendre plusieurs années. L'enquête porte surtout sur la nature de la défaillance et sur la récurrence de ce problème dans le réseau de canalisations.



LACUNES TOUCHANT LA SÉCURITÉ DES PIPELINES

On a découvert que l'environnement extérieur dans lequel la canalisation de l'Enbridge était enfouie contenait des poisons pour les métaux, comme des bactéries et des sels minéraux, qui sont directement liés à l'amorce et à la propagation de défaillances par corrosion étroite sur la paroi extérieure dans l'axe de la conduite (défaillance du type NAEC, pour *narrow, axial, external corrosion*) et aux mécanismes de fissuration éco-assistée (FÉA).

Grâce à son enquête sur la rupture d'un oléoduc de la canalisation 3 de l'Interprovincial Pipe Line Inc. près de Glenavon (Saskatchewan), le Bureau a constaté que l'Office national de l'énergie et l'Association canadienne de normalisation n'avaient pas établi de normes de conformité pour les défaillances du type NAEC qui peuvent apparaître seules ou en conjonction avec des mécanismes de FÉA sur les canalisations en service au Canada. L'enquête a également révélé que le plan d'action pour évaluer la sensibilité de la canalisation (*Susceptibility Investigation Action Plan*, ou SIAP) n'avait pas été conçu pour s'attaquer au problème de l'identification, de la vérification et de la vitesse de propagation des autres mécanismes de FÉA qui sont associés à des ruptures et des fuites de produit sur la canalisation 3.

SOMMAIRE DES MESURES DE SÉCURITÉ ET DES RECOMMANDATIONS DANS LE SECTEUR DES PIPELINES

Le 8 décembre 1998, une canalisation de la compagnie West Coast Energy Inc. construite en 1958 dans le nord-est de la Colombie-Britannique s'est rompue au niveau du bourrelet longitudinal d'une soudure électrique par résistance. Du gaz naturel humide sulfureux s'est échappé et un incendie s'est déclaré. Quatre des conduites d'alimentation à proximité de l'endroit de la rupture étaient équipées de vannes actionnées manuellement. Cette lacune a fait l'objet d'un avis de sécurité des pipelines.

Les programmes de gestion de l'intégrité (*Integrity Management Programs*, ou IMP) énoncent les politiques et procédures visant à réduire les risques de rupture des canalisations en identifiant les défaillances critiques sur le terrain et en faisant ensuite appel à une évaluation technique d'incident critique pour identifier les défaillances du type NAEC. Toutefois, l'enquête sur l'accident survenu en février 1996 sur la canalisation 3 de l'Interprovincial Pipe Line Inc. a révélé que les IMP ne s'attaquent pas pleinement à la question de la vitesse de propagation des défaillances du type NAEC associées à des mécanismes de FÉA ni au rôle des variations de pression dans ce genre de défaillances. La fiabilité des techniques de détection de ces défaillances est encore douteuse. En outre, le procédé d'évaluation technique d'incident critique est peu fiable parce qu'il n'a pas été conçu pour les défaillances où les fissures coïncident avec une perte en métal.

AGATHE MARTIN

Programmeure-analyste (Informatique)
Administration centrale

JUAN NAVARRO

Programmeur-analyste (Informatique)
Administration centrale



Dans son rapport d'enquête sur cet accident, le Bureau a recommandé que l'Office national de l'énergie, en collaboration avec les autorités provinciales, les représentants de l'industrie et l'Association canadienne de normalisation, évalue de nouveau les méthodes utilisées pour la détection et l'évaluation des défaillances du type NAEC, seules ou associées aux mécanismes de FÉA, parce qu'il croit que les risques associés à ces défaillances subsistent.

Le Bureau a également indiqué, dans le cadre de son enquête sur cet accident, qu'il était préoccupé par l'absence de programmes visant à atténuer les risques présentés par les conséquences du détachement des revêtements auto-adhésifs pour les autres réseaux de canalisations. On sait que les revêtements auto-adhésifs des conduites ont tendance à se détacher et à rendre les réseaux de canalisations sensibles à la corrosion généralisée, aux défaillances du type NAEC, seules ou associées aux mécanismes de FÉA.

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS DANS LE SECTEUR DES PIPELINES

Au cours de l'exercice 1999-2000, le Bureau a reçu une réponse à sa recommandation d'avril 1999 concernant les défaillances du type NAEC. La réponse de l'industrie des pipelines à ce problème a été la mise sur pied des nouveaux programmes de gestion de l'intégrité et l'excavation, l'évaluation et la réparation de la canalisation en plus de 990 endroits distincts. En outre, les représentants de l'industrie ont pris contact avec l'Association canadienne de normalisation en vue d'améliorer les normes actuelles sur les pipelines. Le Bureau considère donc que la réponse est *entièrement satisfaisante* pour corriger la lacune relevée.

GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR DES PIPELINES

Le Bureau continue de croire que la détérioration des parois des canalisations due à des facteurs environnementaux sous-surface demeure le problème de sécurité le plus grave dans le secteur des pipelines, mais à cette préoccupation s'ajoute maintenant celle concernant les défaillances du type NAEC. De récentes ruptures de pipeline ayant pour origine de la corrosion ou des fissurations par corrosion sous tension mettent en évidence la vulnérabilité possible de certains tronçons de l'infrastructure vieillissante des pipelines canadiens aux défaillances du type NAEC, seules ou associées aux mécanismes de FÉA.



DIANE ROCHELEAU
Ingénieure principale, Matériaux
Laboratoire technique

RAIL

STATISTIQUES ANNUELLES

EN 1999, 1 130 ACCIDENTS FERROVIAIRES ONT ÉTÉ SIGNALÉS AU BST, CE QUI REPRÉSENTE UNE AUGMENTATION DE 5 % PAR RAPPORT À 1998, MAIS UNE DIMINUTION DE 6 % PAR RAPPORT À LA MOYENNE ANNUELLE DE 1994-1998 (1 197). LE NOMBRE DE DÉRAILLEMENTS (EN VOIE PRINCIPALE ET SUR D'AUTRES VOIES) A LÉGÈREMENT AUGMENTÉ, MAIS LE NOMBRE DE COLLISIONS SURVENUES EN VOIE PRINCIPALE ET SUR D'AUTRES VOIES A DIMINUÉ. EN 1999, 282 ACCIDENTS SONT SURVENUS AUX PASSAGES À NIVEAU. CE NOMBRE EST DE BEAUCOUP INFÉRIEUR À LA MOYENNE DES CINQ ANNÉES PRÉCÉDENTES (343). LES ACCIDENTS SURVENUS À DES PERSONNES, SURTOUT DES PIÉTONS, HEURTÉS PAR DU MATÉRIEL ROULANT DANS DES EMPRISES FERROVIAIRES AILLEURS QU'À DES PASSAGES À NIVEAU, CONSTITUENT L'AUTRE CATÉGORIE IMPORTANTE D'ACCIDENTS FERROVIAIRES. CES ACCIDENTS ONT AUGMENTÉ DE 20 % PAR RAPPORT À 1998. LES ACCIDENTS AUX PASSAGES À NIVEAU ET LES ACCIDENTS À DES PIÉTONS ONT FAIT 98 MORTS EN 1999, LA MOYENNE DES CINQ ANNÉES PRÉCÉDENTES ÉTANT DE 108.



Généralement, quelque 30 % des accidents ferroviaires mettent en cause des wagons transportant des marchandises dangereuses. Cette proportion a baissé au cours des trois dernières années. En 1999, parmi les 223 accidents survenus à des trains transportant des marchandises dangereuses (20 % des accidents ferroviaires), il y a eu 7 cas de déversements de produits. Avec 71 accidents, le nombre d'accidents à des trains de voyageurs survenus en 1999 est presque identique à la moyenne des cinq années précédentes (73). La plupart des accidents mettant en cause des trains de voyageurs sont des accidents aux passages à niveau ou des cas d'intrus qui se font heurter par un train.

En vertu des exigences du BST en matière de déclaration des événements, 333 incidents ferroviaires ont été signalés en 1999, ce chiffre étant inférieur de 24 % à celui de l'année précédente et inférieur de 29 % à la moyenne annuelle de 1994-1998 (470). Chaque année, les fuites de marchandises dangereuses non liées à un accident ferroviaire constituent la plus importante catégorie d'incidents; elles ont connu une baisse de près de 40 % en 1999 (167).

KEN PICKWICK

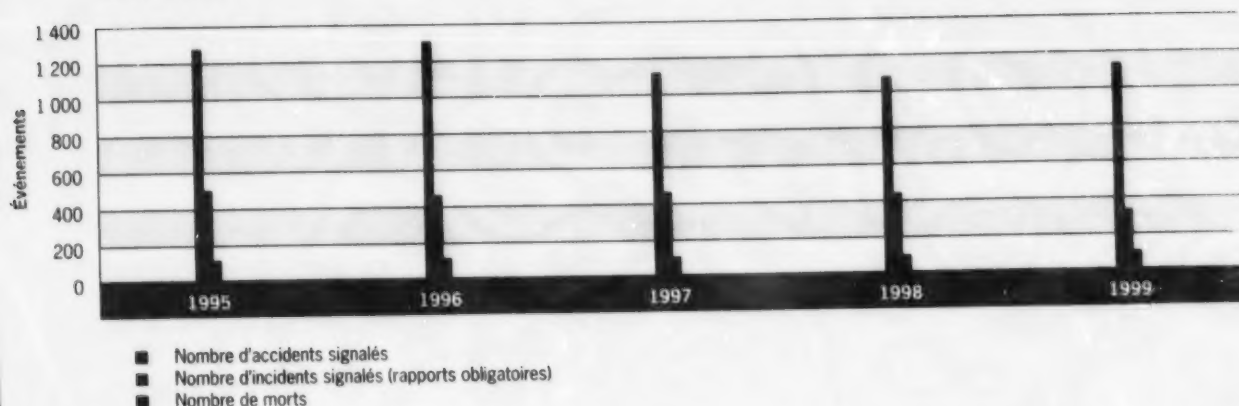
Gestionnaire, Analyse du matériel et des structures
Laboratoire technique

VANESSA MCCARNEY

Agente administrative (Rail/Pipeline)
Administration centrale



FIGURE 7
ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES ET NOMBRE DE MORTS
1995-1999



ENQUÊTES IMPORTANTES ENTREPRISES EN 1999-2000 SUR DES ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES

Déraillement d'un train de VIA en voie principale, Thamesville (Ontario)

Le 23 avril 1999, le train n° 74 de VIA, circulant vers l'est à destination de London (Ontario), est passé sur deux aiguillages de liaison en position renversée entre les voies principales nord et sud à Thamesville (Ontario). Le train a déraillé lorsqu'il a été dévié de la voie principale nord à la voie principale sud, puis a heurté plusieurs wagons-trémies chargés d'engrais à base de nitrate d'ammonium qui étaient à l'arrêt sur une voie adjacente. Les deux membres de l'équipe dans la locomotive ont été tués; 77 voyageurs et membres de l'équipe de train ont été transportés à l'hôpital pour y recevoir des soins et subir des examens.

Le train de VIA roulait à la vitesse en voie (80 mi/h) sur la voie principale nord. L'équipe du train de VIA n'avait reçu aucun avertissement de la position renversée des aiguillages.

Huit secondes avant de heurter les wagons-trémies, l'équipe du train a serré les freins. Le consignateur d'événements révèle que le train a heurté les wagons-trémies à 68 mi/h.

L'enquête examine tout particulièrement les opérations ferroviaires en zone non signalisée, la visibilité des cibles d'aiguillage, l'entreposage des wagons de marchandises dangereuses, la sécurité des voyageurs et la résistance de la locomotive aux chocs.



JIM FOOT
 Ingénieur principal, Systèmes
 Laboratoire technique

TIM LANG
 Technologue d'ingénierie des matériaux
 Laboratoire technique

Déraillement en voie principale, Blue River (Colombie-Britannique)

Le 15 août 1999, 40 wagons d'un train du Canadien National chargé de céréales circulant vers l'ouest ont déraillé à 40 mi/h environ près de Blue River (Colombie-Britannique). Quelques wagons ont abouti dans la rivière North Thompson voisine. La voie a subi des dommages importants. L'enquête a établi qu'une des roues de tête du 40^e wagon s'est rompue, entraînant la rupture des rails et un déplacement de la voie. Aucun des deux membres de l'équipe n'a été blessé.

La roue rompue a été envoyée au Laboratoire technique du BST pour y subir une analyse métallurgique. L'enquête se concentre également sur l'entretien des wagons et les méthodes d'inspection.

Déraillement en voie principale et explosion d'un wagon-citerne, Mowat (Ontario)

Le 23 septembre 1999, 26 wagons, dont 19 chargés de marchandises dangereuses, d'un train du Canadien National roulant vers le sud ont déraillé à Mowat (Ontario). À la suite du déraillement, une détente explosive des vapeurs d'un liquide en ébullition (*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*, ou BLEVE) s'est produite dans un des wagons chargé de gaz de pétrole liquéfié. En outre, un wagon-citerne transportant de l'ammoniac anhydre a laissé fuir son contenu dans l'environnement à travers une perforation. Un agent de la Police provinciale de l'Ontario, incommodé par les aérocontaminants inhalés pendant l'évacuation immédiate de la région avoisinante, a dû être transporté à l'hôpital. L'enquête s'intéresse tout particulièrement aux problèmes d'entretien et de construction des voies et aux raisons qui ont causé la défaillance des deux wagons.

Déraillement et collision, Winnipeg (Manitoba)

Le 1^{er} novembre 1999, un wagon plat à deux niveaux de chargement à quatre éléments articulés (wagon Four-Pak) d'un train de marchandises qui roulait vers l'ouest à 40 mi/h et transportait huit conteneurs vides a déraillé près de Winnipeg (Manitoba). Les conteneurs ne se sont pas détachés du wagon, mais ce dernier a basculé vers le sud, obstruant la voie principale adjacente sur laquelle un autre train roulait en direction est à la même vitesse ou presque. Les membres de l'équipe de ce train, témoins du déraillement, ont serré les freins d'urgence et se sont préparés à l'impact en s'allongeant sur le plancher de la cabine de conduite. Sous l'impact, le toit de la cabine a été arraché, mais les membres de l'équipe n'ont pas été blessés. Un vent du nord soufflait à 117 km/h dans la région au moment de l'accident.

L'enquête se concentre particulièrement sur la résistance des cabines de conduite aux chocs et sur la stabilité des wagons à deux niveaux de chargement.

Déraillement et collision de deux trains de marchandises, Mont-Saint-Hilaire (Québec)



Le 30 décembre 1999, un train de marchandises du Canadien National (CN) transportant des produits pétroliers se dirigeant vers l'ouest a déraillé à Mont-Saint-Hilaire (Québec) et a été presque aussitôt percuté par un autre train du CN circulant vers l'est. Les deux membres de l'équipe du train de marchandises circulant vers l'est ont perdu la vie. À la suite de la collision, 2 000 tonnes de produits pétroliers (essence et mazout) se sont répandues et enflammées, et quelques-uns des 35 wagons-citernes ayant déraillé ont explosé. Les pouvoirs publics ont fait évacuer 700 personnes de la région. Les services de pompiers de 15 municipalités ont combattu l'incendie, qui a duré deux jours. Environ 60 wagons ont été détruits.

Le BST examine un rail rompu qui se trouvait dans le voisinage du point initial de déraillement. Les résultats préliminaires indiquent que la rupture est attribuable à un défaut de soudure pré-existant.

L'enquête se concentre surtout sur les méthodes de soudure des rails, sur les procédures de détection des forces impulsives appliquées par les roues et sur l'état et la résistance des wagons-citernes 111A aux chocs.

Collision avec des wagons à l'arrêt suivi du déraillement d'un train de VIA, Newcastle (Nouveau-Brunswick)

Le 30 janvier 2000, le train n° 14 de VIA circulant vers l'est sur une voie de la Compagnie de chemin de fer de la côte est du Nouveau-Brunswick est passé à environ 40 mi/h sur un aiguillage de liaison placé en position renversée près de Miramichi (Nouveau-Brunswick). Le train a pénétré dans la cour de triage de Miramichi, a heurté plusieurs wagons chargés qui étaient à l'arrêt, et a déraillé. Parmi les 42 personnes blessées, cinq l'ont été gravement. Les deux locomotives, un fourgon à bagages et les quatre premières voitures ont déraillé sans se renverser. Le premier des wagons à l'arrêt a été détruit.

L'enquête porte surtout sur les aiguillages des voies principales, la vitesse des trains en zones de marche prudente, la supervision et la formation des employés des lignes de chemin de fer, la surveillance exercée par l'organisme de réglementation et les facteurs humains pertinents.

LACUNES TOUCHANT LA SÉCURITÉ FERROVIAIRE

Les deux enquêtes du BST sur des événements au cours desquels le système de commande centralisée de la circulation n'a pas fonctionné comme prévu ont mis en évidence des lacunes dans le système de commande lui-même, ainsi que dans les procédures de modification et l'entretien du système. L'enquête a découvert qu'un relais de signalisation d'utilisation courante pouvait gripper et provoquer la présentation des mauvais signaux. En outre, il a été établi que ce type de relais est couramment utilisé en Amérique du Nord et ailleurs au monde dans les systèmes de signalisation et les dispositifs automatiques de protection aux passages à niveau.

Deux enquêtes sur des déraillements au cours desquels des wagons-citernes transportant des matières dangereuses ont explosé à cause d'une détente explosive des vapeurs d'un liquide en ébullition (*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion*, ou BLEVE) ont mis en évidence des lacunes dans les procédures d'entretien des voies.

L'enquête sur une collision causée par des wagons partis à la dérive a révélé des lacunes dans l'infrastructure de sécurité et la supervision opérationnelle de la compagnie de chemin de fer.

Une collision entre un train de voyageurs et une automobile à bord de laquelle tous les occupants ont perdu la vie a mis en évidence des lacunes dans les procédures de sécurité. L'enquête a relevé des lacunes concernant le contrôle de la circulation routière pendant les travaux aux passages à niveaux publics et aux abords.

L'enquête sur une collision entre un wagon à cinq éléments articulés (wagon Five-Pak) et un train de voyageurs a révélé que l'utilisation d'un véhicule d'inspection motorisé peut gêner la capacité d'un inspecteur de détecter des fuites d'air lors d'inspections de sécurité critiques et lors d'essais de freins à air.



ANGELA USSELMAN
Enquêteuse subalterne (Rail)
Bureau de Winnipeg

RON CLERK
Spécialiste des locomotives et analyste
de sécurité intermédiaire (Rail)
Administration centrale

SOMMAIRE DES MESURES DE SÉCURITÉ ET DES RECOMMANDATIONS DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE

Au cours de l'année financière 1999-2000, le Bureau a formulé quatre recommandations en matière de sécurité ferroviaire. Les quatre recommandations ont été émises à l'issue de l'enquête sur la collision entre des wagons partis à la dérive et des locomotives à l'arrêt à Mont-Joli (Québec) sur la voie du Chemin de fer de la Matapédia. Ces recommandations portaient sur les lacunes de l'infrastructure de sécurité au moment où des compagnies ferroviaires sur courtes distances entreprennent leurs activités et sur l'importance, par la suite, de faire connaître les politiques et de s'assurer, à l'aide d'un mécanisme de surveillance et d'évaluation, que les règles de sécurité sont respectées.

Du fait de l'accroissement du nombre de mesures de sécurité prises en cours d'enquête, le nombre de recommandations formelles du Bureau dans le domaine de la sécurité ferroviaire a diminué au cours des dernières années. En 1999-2000, le BST a publié quatre avis de sécurité ferroviaire et transmis sept lettres d'information en la matière.

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE

En 1999-2000, le Bureau a reçu des réponses à cinq de ses recommandations. Le Bureau a terminé l'examen de trois des réponses et a jugé qu'elles témoignaient d'une *intention satisfaisante* de corriger les lacunes relevées. Le Bureau n'a reçu les deux autres réponses que vers la fin de l'année financière et, au 31 mars 2000, n'avait pu en terminer l'évaluation.

GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE

En 1999, les collisions en voie principale ont diminué d'environ 25 % par rapport à la moyenne des cinq années précédentes, mais les collisions avec des véhicules d'entretien sur rail ont augmenté de 50 %. Les enquêtes sur des collisions en voie principale survenues au cours des dernières années révèlent que certaines collisions auraient pu être évitées grâce à un système de contrôle de la circulation ferroviaire plus complet et plus moderne. C'est pourquoi le point « Systèmes critiques pour la sécurité du contrôle de mouvements ferroviaires » est venu remplacer « Collisions en voie principale » sur la liste des grands problèmes de sécurité dans le secteur ferroviaire (figure 8).

Le Bureau a noté une diminution du nombre d'événements liés à l'inspection des wagons-citernes et à la surveillance de l'usure des pièces. Pour régler cette dernière question, l'industrie a évolué dans le sens du remplacement préventif des pièces. En conséquence, « Pertinence des inspections de l'usure des wagons-citernes et des pièces » a été supprimé de la liste des grands problèmes de sécurité dans le secteur ferroviaire cette année.

Efficacité des systèmes actuels de gestion de la sécurité

En 1999, le BST a enregistré 116 événements concernant des mouvements de trains en voie principale ayant dépassé les limites d'autorisation, 15 événements caractérisés par la position renversée d'aiguillages en voie principale, et 15 événements où du matériel roulant est parti à la dérive. Le nombre de collisions ou de déraillements signalés touchant des véhicules d'entretien sur rail est passé de 13 en 1998 à 24 en 1999. Le BST a également enregistré 503 événements sur des voies autres qu'une voie principale, dont 132 concernant des wagons transportant des marchandises dangereuses. Ces statistiques révèlent qu'un problème n'a pas été corrigé d'une manière systématique par la gestion des compagnies ferroviaires.

Sécurité des voyageurs

Les efforts considérables et louables déployés par l'industrie canadienne des trains de voyageurs n'ont pas éliminé tous les dangers que le BST a déjà relevés. Le Bureau est particulièrement préoccupé par les risques touchant les dispositifs de retenue des voyageurs, l'arrimage des bagages à main, la qualité des renseignements à la disposition des voyageurs en cas d'urgence (signalisation et fiches d'information), l'accessibilité des issues de secours, la communication et la coordination entre les membres de l'équipe en cas d'urgence, l'aménagement intérieur des voitures, la résistance des voitures aux chocs et la surveillance exercée par l'organisme de réglementation. En l'absence de mesures palliatives adéquates, les voyageurs et les équipes continueront de courir inutilement des risques à bord des trains de voyageurs canadiens.

Mécanismes de protection à l'intérieur des zones de marche prudente

Un certain nombre de collisions ont eu lieu, au cours des dernières années, à l'intérieur des zones de marche prudente. Deux collisions de ce genre touchant des trains de voyageurs ont causé des blessures à des voyageurs et à des membres d'équipe. Les zones de marche prudente telles qu'elles sont définies par le *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada* se trouvent généralement au voisinage des gares et des cours de triage, précisément là où existe souvent un niveau élevé d'activité. Quand ce règlement est entré en vigueur en 1990, la vitesse des trains dans les zones de marche prudente était limitée à 15 mi/h. Plus tard, la vitesse de marche prudente a été modifiée et la limite de 15 mi/h a été levée. En l'absence d'autres mécanismes de protection à l'intérieur de ces zones, la vitesse de marche prudente actuelle risque de compromettre la sécurité.

FIGURE 8

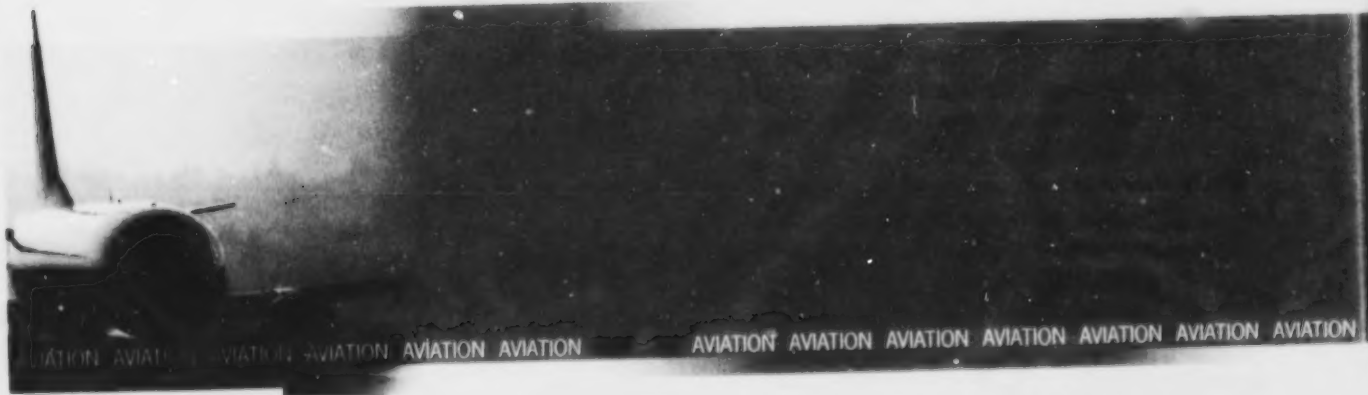
GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR FERROVIAIRE

- Systèmes critiques pour la sécurité du contrôle de mouvements ferroviaires
- Efficacité des systèmes actuels de gestion de la sécurité
- Surveillance des opérations
- Horaires de travail et périodes de repos des équipes
- Utilisation non autorisée des emprises ferroviaires (intrus)
- Collisions aux passages à niveau
- Enregistreurs de conversations et de données
- Sécurité des voyageurs
- Mécanismes de protection à l'intérieur des zones de marche prudente

AVIATION

STATISTIQUES ANNUELLES

EN 1999, ON A ENREGISTRÉ 340 ACCIDENTS METTANT EN CAUSE DES AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA (AUTRES QUE DES AVIONS ULTRALÉGERS), CE QUI REPRÉSENTE 45 ACCIDENTS DE MOINS QU'EN 1998 ET CORRESPOND À UNE BAISSSE DE 8 % PAR RAPPORT À LA MOYENNE ANNUELLE DE 1994-1998 (370). LE NOMBRE D'HEURES DE VOL A AUGMENTÉ EN 1999 DE 3 % PAR RAPPORT À 1998 POUR ATTEINDRE ENVIRON 4,1 MILLIONS. PAR CONSÉQUENT, LE TAUX D'ACCIDENTS PAR 100 000 HEURES DE VOL (ULTRALÉGERS NON COM- PRIS) S'ÉTABLIT À 8,3; IL ÉTAIT DE 9,6 EN 1998, ET LA MOYENNE DES CINQ ANNÉES PRÉCÉDENTES S'ÉTABLIT ÉGALEMENT À 9,6. EN 1999, IL Y A EU 35 ACCIDENTS MORTELS TOUCHANT DES AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA; CES ACCIDENTS ONT CAUSÉ LA MORT DE 67 PERSONNES, CE QUI CORRESPOND À UNE LÉGÈRE BAISSSE PAR RAPPORT À LA MOYENNE DES CINQ ANNÉES PRÉCÉDENTES DE 39 ACCIDENTS MORTELS ET 84 MORTS. DES AÉRONEFS PRIVÉS ÉTAIENT EN CAUSE DANS ENVIRON LA MOITIÉ DE CES ACCIDENTS MORTELS; LES AUTRES SONT ARRIVÉS À DE PETITS AÉRONEFS COMMERCIAUX.



Le nombre d'accidents d'ultra-légers a connu une baisse par rapport à 1998, mais le nombre d'accidents mortels a augmenté, passant de 5 à 12, soit 7 de plus. Le nombre de morts a lui aussi augmenté, passant de 9 en 1998 à 18 en 1999.

Le nombre d'accidents au Canada mettant en cause des aéronefs immatriculés à l'étranger, en hausse, est passé de 22 en 1998 à 24 en 1999.

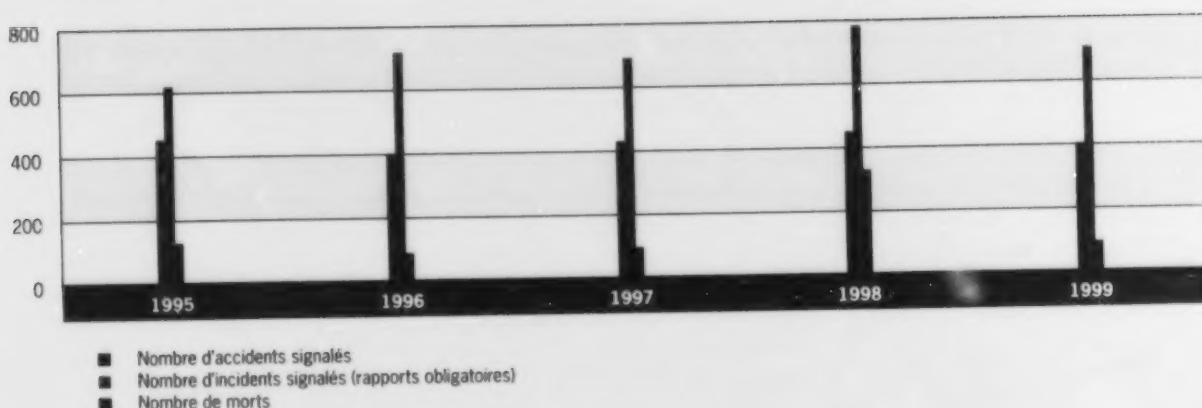
En 1999, 704 incidents ont été signalés conformément aux exigences de déclaration du BST, soit une diminution de 10 % comparative- ment à 1998, mais une hausse de 4 % par rapport à la moyenne annuelle de 1994-1998 (677).

NEIL PINSENT
Enquêteur (Aviation)
Bureau de Dartmouth

JEAN-MARC LEDOUX
Enquêteur (Aviation)
Bureau de Dorval



FIGURE 9
ÉVÉNEMENTS AÉRONAUTIQUES ET NOMBRE DE MORTS
1995-1999



ENQUÊTES IMPORTANTES ENTREPRISES EN 1999-2000 SUR DES ÉVÉNEMENTS AÉRONAUTIQUES

Fumée et feu à bord, Aérospatiale AS 355F Twinstar, Fairview (Alberta)

Le 28 avril 1999, un hélicoptère Aérospatiale AS 355F Twinstar ayant à son bord un pilote et un passager venait d'achever une patrouille habituelle des gazoducs et revenait à Fairview (Alberta). Au cours de la descente de croisière à faible gradient sur Fairview, à environ 800 pieds au-dessus du sol (agl), le voyant de température batterie s'est allumé sur le panneau annonciateur de mise en garde et d'alerte. Le pilote a remarqué que les indications du voltmètre et de l'ampèremètre étaient normales et a coupé la batterie. Comme le pilote envisageait de faire un atterrissage de précaution à environ 500 pieds agl, la cabine et le poste de pilotage ont commencé à se remplir de fumée, et l'alimentation électrique a cessé. Le pilote a fait un atterrissage immédiat, puis a coupé les moteurs. Le pilote et le passager ont évacué l'hélicoptère et ont vu des flammes dans le voisinage de la soute à bagages de droite. L'hélicoptère a ensuite été détruit par un violent incendie.



L'enquête a révélé déjà que le câble de mise en parallèle de la batterie auxiliaire n'avait pas été fixé sur le plot positif de la batterie principale lors de travaux de maintenance périodique. Un arc électrique a traversé la cloison avant du logement de la batterie et a enflammé les sacs d'équipement de survie en nylon dans la soute à bagages voisine. Ces sacs en nylon hautement inflammables dans le voisinage immédiat du câblage électrique à l'intérieur du logement de batterie constituaient un danger; ils ont été les instruments principaux de l'embrasement et de la propagation de l'incendie en vol.

L'enquête porte en particulier sur la structure organisationnelle du service de la maintenance de la compagnie, sur les exigences de Transports Canada en matière de système de contrôle de la maintenance et sur la fréquence des inspections obligatoires du logement de batterie.

Perte de maîtrise après le décollage, Beech Aircraft Corporation A100, Aéroport de Thunder Bay (Ontario)

Le matin du 14 juin 1999, l'avion Beech A100 King Air de Thunder Airlines emportant à son bord deux pilotes et trois passagers a décollé de Thunder Bay (Ontario) pour un vol d'affrètement à destination de Red Lake (Ontario). Après avoir quitté le sol, l'avion s'est cabré jusqu'à environ 70 degrés, s'est incliné à gauche puis est entré dans un piqué très prononcé qui l'a amené jusqu'au sol à l'intérieur des limites de l'aéroport. L'avion est entré en contact avec le sol meuble et plat tout en reprenant une assiette presque horizontale. Il s'est immobilisé dans un bois juste au-delà du remblai d'une voie ferrée. La cabine a conservé son intégrité pendant la séquence de l'événement et tous les occupants en sont sortis indemnes. L'incendie qui a suivi, alimenté par le carburant, a rapidement été circonscrit par le personnel des services d'intervention d'urgence.

Le personnel de maintenance avait travaillé sur les commandes de direction pendant la fin de semaine ayant précédé le vol de l'accident. Afin d'effectuer les travaux, il avait fallu détacher de la cellule la patte de fixation de l'ensemble des vérins primaire et secondaire du compensateur en tangage, situés entre le stabilisateur et la cellule. La pièce en question, en forme d'un double U, renferme en son centre les moteurs principal et de secours du compensateur. Elle est reliée à la cellule et au bord d'attaque du stabilisateur. Deux boulons traversent des trous situés à chaque extrémité des vérins, ce qui permet de fixer l'ensemble à la cellule et au stabilisateur.

L'enquête a révélé que l'extrémité supérieure de la patte de fixation n'était pas fixée à la cellule. Quand ils avaient été réinstallés, les deux boulons n'avaient pas traversé les trous des vérins mais avaient simplement traversé les trous de fixation ménagés dans la cellule. Quand les boulons ont été serrés au moment de leur pose, ils ont pressé les extrémités des vérins contre les points de fixation à la cellule. Après la pose, le technicien d'entretien d'aéronefs et le chef d'équipe ont procédé à une vérification du fonctionnement de la commande primaire et de secours du compensateur, et il leur a semblé que le stabilisateur réagissait normalement parce que la patte de fixation du vérin était pressée contre la bague en U. Les vérins du compensateur du stabilisateur n'ayant pas été fixés solidement en place, ils se sont détachés de l'empennage sous l'effet des charges aérodynamiques qui se sont exercées sur le stabilisateur au moment du décollage. Une fois les vérins détachés de la cellule, l'avant du stabilisateur s'est abaissé complètement et s'est bloqué dans cette position. À partir de cet instant, l'équipage de conduite s'est retrouvé dans l'impossibilité de commander l'assiette en tangage de l'avion.

L'enquête se concentre en particulier sur le programme de maintenance de la compagnie et sur les exigences de vérification après des travaux de maintenance sur les parties critiques d'un aéronef telles que les commandes et les gouvernes.

Impact sans perte de contrôle, Beech Aircraft Corporation 1900D, Sept-Îles (Québec)

Le 12 août 1999, un avion Raytheon Beech 1900D exploité par Régionair inc., ayant à son bord deux pilotes et deux passagers, a quitté Port-Menier (Québec) un peu avant minuit pour un vol régulier à destination de Sept-Îles (Québec). L'avion s'est écrasé dans un terrain boisé à un mille de l'aéroport de Sept-Îles alors que l'équipage effectuait une approche aux instruments sur la piste 31. Le rapport météorologique faisait état d'un plafond de 200 pieds et d'une visibilité d'un quart de mille. L'incendie qui s'est déclaré après l'impact a détruit les ailes, les moteurs et la partie droite de la section centrale du fuselage. Le commandant de bord a subi des blessures mortelles, le copilote des blessures graves et les deux passagers des blessures légères.

ANDRÉ TURENNE
Enquêteur technique principal (Aviation)
Bureau de Dorval

ALLAN CHAULK
Enquêteur technique (Aviation)
Bureau de Dartmouth



Le spécialiste de l'information de vol a commencé les recherches pour retrouver l'avion environ trois minutes après avoir perdu contact avec l'équipage. Il a ensuite avisé le Centre de coordination des opérations de sauvetage (CCOS) de Trenton de la situation. Pendant que différentes équipes s'organisaient pour effectuer des recherches sur le terrain dans l'obscurité par une visibilité presque nulle dans le brouillard, le CCOS et les autorités aéroportuaires essayaient d'établir la position approximative de l'avion à l'aide des enregistrements radar. Les deux passagers ont marché jusqu'à la route principale et ont été récupérés vers 1 h. La position de l'avion a été immédiatement transmise aux services d'intervention d'urgence, et les secouristes sont arrivés sur les lieux vers 1 h 7. Ils ont aussitôt commencé à stabiliser les membres d'équipage et à les dégager de l'épave.

L'enquête se concentre notamment sur l'utilisation à l'improviste du système de positionnement mondial (GPS) pour effectuer des approches non homologuées, sur la prise de décisions des pilotes, sur la possibilité d'interdire les approches quand les conditions météorologiques sont inférieures aux limites d'approche pour la piste en service, et sur les approches non stabilisées.

Collision avec le sol, Eurocopter AS 350, Squamish (Colombie-Britannique)

Le 15 août 1999, en début d'après-midi, un hélicoptère AS 350BA (ASTAR) de Glacier Air qui était parti en excursion aérienne a été porté disparu. Son épave et cinq personnes ayant subi des blessures mortelles ont été retrouvées 24 heures plus tard sur le flanc d'un mont escarpé.

Le jour de l'accident, on signalait des conditions météorologiques de vol à vue marginales qui devaient empirer vers le milieu de la journée. L'appareil avait effectué trois vols dans la même région, s'était avitaillé, puis avait effectué un autre vol avant le vol de l'accident. Le pilote, qui avait une longue expérience d'opérations aériennes en avion dans la région, totalisait environ 300 heures de vol sur hélicoptères et avait récemment introduit l'hélicoptère dans les opérations.

L'examen de l'épave a révélé que les dommages relevés sur les arbres correspondaient à ceux que ferait un hélicoptère en vol stationnaire ou manoeuvrant à basse vitesse. Le rotor principal portait des traces de dommages par des impacts avec des rochers, des arbres et le fuselage. Les éléments de la chaîne dynamique présentaient des dommages correspondant à ceux causés par un arrêt soudain quand la puissance est disponible. La répartition des parties de l'épave et les blessures subies par le pilote et les passagers sont semblables à celles que provoqueraient des forces de rotation. La présence de carburant était manifeste sur les lieux, mais sans incendie. Les débris étaient éparpillés de 4 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) jusqu'à environ 3 700 pieds asl dans un ravin escarpé et étroit.

L'examen du moteur n'a révélé aucun signe de défaillance ou d'anomalie de fonctionnement des commandes avant l'impact. Les dommages au fuselage provenaient essentiellement de l'impact avec le rotor principal et des culbutes le long du flanc de la montagne. L'enquête examine tout particulièrement les facteurs rattachés aux situations de vol où un pilote entre par inadvertance en conditions météorologiques de vol aux instruments.



MIKE STACEY

Gestionnaire des opérations (Aviation)
Bureau de Richmond Hill

DARLENE DALEY

Adjointe, opérations d'enquête (Aviation)
Bureau de Winnipeg

Collision en vol, Aircoupe et Cessna 152, Cloverdale (Colombie-Britannique)

Pendant l'après-midi du 20 novembre 1999, un Aircoupe ayant à son bord un pilote et un passager a décollé de l'aéroport de Langley (Colombie-Britannique) et s'est dirigé vers le nord pour un vol local selon les règles de vol à vue (VFR). À 16 h 19, un Cessna 152 ayant à son bord un instructeur et son élève a décollé de l'aéroport de Boundary Bay (Colombie-Britannique) en direction de la zone d'entraînement à cinq milles marins à l'ouest de Langley pour un vol d'entraînement VFR.

À 16 h 26, les deux avions sont entrés en collision au-dessus de terres agricoles. Les données préliminaires du radar indiquent que les deux avions étaient à environ 1 300 pieds au-dessus du sol au moment de l'impact. Le Cessna a perdu l'aile gauche dans la collision et est descendu en spirale jusqu'au sol. L'Aircoupe s'est désintégré en vol. Les quatre occupants ont subi des blessures mortelles. Les forces d'impact n'offraient aucune chance de survie. Aucun incendie ne s'est déclaré.

Les collisions en vol mettant en cause des aéronefs privés ou d'entraînement ont augmenté récemment. Il s'agit ici du deuxième survenu en Colombie-Britannique l'an dernier. Deux autres ont eu lieu au Québec en 1998. L'enquête se concentre surtout sur la coordination des vols dans les zones d'entraînement et les techniques de détection visuelle des autres aéronefs utilisées par les pilotes.

Impact avec le sol, de Havilland DHC-2 Beaver, Lac Adonis (Québec)

Le 13 janvier 2000, un avion DHC-2 Beaver sur skis ayant à son bord un pilote et cinq touristes français a décollé du lac Adonis (Québec) pour une excursion aérienne de 20 minutes dans les environs. Une heure après le décollage, l'aéronef a été porté disparu. Les services d'intervention d'urgence ont trouvé l'épave au flanc d'une colline à cinq kilomètres du point de départ quatre heures et quarante minutes plus tard. Le pilote et deux passagers étaient morts et les trois autres passagers étaient gravement blessés.

Au moment de l'accident, le ciel était clair, le vent calme et la température extérieure de moins 25 degrés Celsius. L'impact a eu lieu à quelques mètres de la cime de la colline. Le terrain au-delà de la cime de la colline tombe à pic et aurait offert aux touristes une vue splendide du paysage une fois la cime franchie.

L'enquête à son stade actuel a recueilli des données permettant de croire que le moteur fonctionnait normalement au moment de l'impact et que l'avion volait à vitesse relativement faible lorsqu'il a percuté la colline. L'enquête se concentre en particulier sur le vol à vue à basse altitude, l'exposé aux passagers sur l'équipement de survie à bord de l'aéronef, et les facteurs affectant la perception visuelle de la trajectoire d'un aéronef qui vole vers un relief qui s'élève.

ENQUÊTE SUR LE VOL 111 DE SWISSAIR

L'enquête du BST sur l'accident de l'avion MD-11 de Swissair au large de Peggy's Cove (Nouvelle-Écosse) dans lequel 229 personnes ont perdu la vie le 2 septembre 1998 se poursuit. L'opération de récupération des débris du fond de l'Atlantique s'est terminée fin septembre 1999. Environ 98 % de la masse de l'appareil a été récupérée. L'examen détaillé de plus d'un million de morceaux additionnels obtenus lors de cette opération finale est en cours. Nombre de ces morceaux sont minuscules; il est souvent difficile, voire impossible, de les identifier. Ce travail prend beaucoup de temps.

WARREN WIGHTMAN
Enquêteur (Aviation)
Bureau de Richmond

BILL YEARWOOD
Gestionnaire des opérations (Aviation)
Bureau de Richmond



Les autres activités d'enquête comprennent des essais à bord d'un MD-11 pour étudier la configuration de l'écoulement de l'air dans la partie avant du plafond de l'avion, des tests de câbles électriques de façon à extraire le plus d'information possible des 20 fils électriques que l'on a trouvé endommagés par des arcs électriques, ainsi que la reconstruction et l'analyse de la partie avant du plafond.

L'équipe d'enquête a maintenant abordé la phase d'analyse au cours de laquelle elle examine l'épave et les renseignements disponibles pour déterminer ce qui s'est passé sur le vol 111 et dégager d'autres lacunes touchant la sécurité.

À mesure que les lacunes sont relevées et vérifiées, le Bureau prend des mesures de sécurité et publie les renseignements obtenus. L'analyse de l'épave a permis d'établir que des parties du matelas d'isolation thermique et acoustique en Mylar métallisé avaient brûlé. Des tests effectués par la suite ont confirmé que ce matériau avait alimenté l'incendie. Le Bureau a émis des recommandations de sécurité concernant les risques que pose l'utilisation de ce matériau comme revêtement de l'isolant. La Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis a publié un avis de projet de réglementation (*Notice of Proposed Rule-Making*, ou NPRM) qui sera suivi d'une consigne de navigabilité sur les matériaux utilisés comme enveloppe des matelas thermiques. Le BST continue de chercher quelles sources possibles de chaleur à proximité de ces matériaux pourraient avoir causé l'embrassement. Lorsqu'ils ont observé le remplacement de l'isolant à bord d'autres MD-11, les enquêteurs ont noté des dommages causés par la chaleur à proximité des liseuses de cartes dans le poste de pilotage. Le BST a émis un avis de sécurité qui mentionnait que ces lampes pouvaient être une source possible d'inflammation. Le constructeur, Boeing, a émis un bulletin de service d'alerte et, peu de temps après, la FAA a émis une consigne de navigabilité. Pour l'instant, l'enquête n'a pu établir un lien direct entre les anomalies observées au voisinage des liseuses de cartes constatées récemment à bord d'autres MD-11 et les circonstances de l'accident du vol 111.

L'enquête sur cet accident est complexe et laborieuse; le Bureau continue de la mener avec diligence et fermeté. Si d'autres anomalies sont relevées, le Bureau prendra des mesures de sécurité additionnelles.

LACUNES TOUCHANT LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

Au cours des dernières années, un nombre important d'aéronefs se sont écrasés lorsque l'équipage effectuait une approche dans des conditions de plafond et de visibilité inférieures à celles recommandées pour ces approches. Les exploitants de taxi aérien et de vols d'affrètement desservant de petits aéroports dont les installations d'approche et d'aéroports sont limitées ont été les plus touchés par ce genre d'accident. On s'interroge sur l'uniformité des limites autorisant les équipages à effectuer des approches à ces aéroports par mauvais temps. L'utilisation de plus en plus fréquente par les équipages d'approches improvisées et non approuvées à l'aide du GPS au lieu des approches figurant dans le *Canada Air Pilot* n'est pas sans inquiéter le Bureau. Au fil de l'enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair, le Bureau relève et valide un certain nombre d'anomalies touchant la sécurité des opérations des gros transporteurs aériens et prend les mesures qui s'imposent. Du fait que des collisions en vol entre aéronefs privés d'aviation générale se produisent encore, par beau temps, le Bureau s'interroge sur la validité du concept « voir et éviter » pour l'espacement des aéronefs.



DAVID ROSS
Enquêteur principal (Aviation)
Bureau de Winnipeg

BRIAN STRATTON
Enquêteur technique principal (Aviation)
Bureau de Winnipeg

SOMMAIRE DES MESURES DE SÉCURITÉ ET DES RECOMMANDATIONS DU SECTEUR DE L'AVIATION

Lors de la publication du rapport d'enquête sur l'accident de l'avion de transport régional à réaction de Canadair ayant eu lieu à Fredericton (Nouveau-Brunswick) en décembre 1997, le Bureau a émis deux recommandations, l'une concernant les critères d'approche et d'atterrissage de Catégorie I et l'autre sur les risques associés aux opérations à bas régime, et notamment aux remises des gaz à bas régime.

L'enquête sur l'accident du vol 111 de Swissair qui s'est produit près de Halifax (Nouvelle-Écosse) se continue et a donné lieu à deux autres recommandations de sécurité jusqu'à présent. Ces recommandations font état d'anomalies concernant l'isolant utilisé à bord d'aéronefs, le polyéthylène téréphtalate (PET) métallisé, aussi connu sous le nom de Mylar. L'enquête a trouvé des éléments qui démontrent que l'isolant thermique a été une source de matériau combustible pour alimenter l'incendie. Le type de revêtement des matelas d'isolation utilisé sur cet aéronef avait passé avec succès les essais d'inflammabilité exigés pour la certification de la FAA. Toutefois, des incendies en service du matériau de revêtement en PET et des résultats de tests ultérieurs qui démentaient les premiers ont suscité le besoin d'établir des critères additionnels d'essais d'inflammabilité. En octobre 1998, la FAA a déclaré que les critères d'essais utilisés pour la certification des caractéristiques d'inflammabilité du Mylar étaient inadéquats.

Le 18 mai 1998, un avion Pilatus Porter PC-12 ayant à son bord un pilote et sept passagers s'est écrasé près de Clarendville (Terre-Neuve) à la suite d'une panne moteur survenue en altitude. L'avion était certifié et autorisé pour une exploitation selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (*Single-Engine Instrument Flight Rules*, ou SEIFR). Le pilote a fait un atterrissage forcé dans un marécage après un vol plané d'une quinzaine de minutes dans des nuages dont la base touchait presque le sol. Le Bureau a émis six recommandations portant sur les points suivants : les mesures à prendre pour permettre à un avion de cette classe d'effectuer un plané en sécurité depuis son altitude maximale d'exploitation jusqu'au sol en cas de panne moteur; les modifications à apporter à ces aéronefs pour avertir l'équipage qu'une anomalie de fonctionnement du moteur est sur le point de se produire; les règlements, l'équipement et autres mesures susceptibles de minimiser les dangers associés aux vols en monomoteur dans les nuages.

Le 16 juillet 1998, un avion Beech Aircraft Corporation A100 King Air s'est posé à Ottawa (Ontario) avec son train d'atterrissage principal droit rentré après de vaines tentatives de l'équipage pour le verrouiller en position sortie en utilisant les procédures normales et d'urgence. Le système de mise en action électrique du train avait récemment été remplacé par un système hydraulique après l'approbation d'un certificat de type supplémentaire (CTS). L'enquête a découvert que le disjoncteur du circuit électrique du moteur de la pompe hydraulique, situé à un endroit inaccessible pour l'équipage, s'était déclenché. Pour des raisons indéterminées, le système de sortie d'urgence n'est pas non plus parvenu à sortir le train d'atterrissage. L'exploitant, en accord avec Transports Canada, a installé le disjoncteur à un autre endroit et a modifié la procédure de sortie d'urgence de train qui autorise maintenant un réenclenchement du disjoncteur avant d'entreprendre la sortie d'urgence proprement dite. Le Bureau a donc émis deux recommandations dont l'objectif est d'aviser tous les exploitants canadiens d'avions de ce type ayant subi la même modification du train et le pays où ces avions sont construits des circonstances de cet accident et des mesures prises pour éviter qu'un événement semblable se reproduise.

MARK CLITSOME

Enquêteur principal et agent des normes
de rédaction des rapports (Aviation)
Administration centrale



Le BST a envoyé huit avis de sécurité aérienne à Transports Canada en rapport avec différentes lacunes relevées en 1999-2000. Un avis portait sur l'évacuation des pilotes et des passagers d'un hydravion submergé. Dans 24 accidents mortels d'hydravions qui se sont produits au cours des dix dernières années, des personnes se sont noyées parce qu'elles n'ont pas pu quitter l'appareil submergé. Il a été établi que ces personnes étaient retenues au moment de l'accident et que les forces d'impact qui ne dépassaient pas les limites tolérables offraient des chances de survie. Un autre avis portait sur le temps écoulé entre une évacuation d'urgence des passagers d'un aéronef sur une piste et le moment où ceux-ci sont emmenés à un abri, notamment quand la météo est particulièrement mauvaise. L'avis suggérait aux exploitants et aux organismes chargés d'intervenir dans ces situations de réviser leurs procédures pour s'assurer d'une intervention rapide après que des événements de ce genre se produisent. Deux autres avis portaient sur les critères de marge de franchissement d'obstacles et les rapports d'avertissement de turbulences sur l'approche de la piste 16 à l'aéroport de St. John's (Terre-Neuve) à la suite d'un certain nombre d'incidents au cours desquels l'aéronef avait subi une perte rapide d'altitude après avoir survolé une forte déclivité de terrain en approche.

L'avion PC-12 de l'accident de Clarenceville (Terre-Neuve) n'avait pas de radiobalise de repérage d'urgence (ELT) car elle avait été enlevée à des fins de maintenance. Ce n'est pas la première fois qu'un accident se produit alors que l'ELT a été enlevée à des fins de maintenance. Le BST a été avisé de huit accidents de ce genre depuis 1991. Dans certains cas, l'incapacité des services d'intervention d'urgence à retrouver l'appareil du fait de l'absence de l'ELT a été la cause directe de pertes de vie ou de graves blessures. Le règlement actuel autorise un exploitant commercial à utiliser un aéronef pendant 90 jours sans ELT; Transports Canada est en voie de réduire le laps de temps autorisé à 30 jours. Pour des exploitants commerciaux qui font une utilisation intensive de leurs aéronefs, et pour ceux dont les opérations aériennes sont plus dangereuses que la moyenne, les 30 jours sans ELT dont fait état la proposition peuvent être une période inacceptable. Un avis de sécurité exprimant cette dernière remarque a été envoyée à l'organisme de réglementation.

RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS DANS LE SECTEUR DE L'AVIATION

Le Bureau a émis quatre recommandations de sécurité pendant l'exercice 1998-1999 concernant l'accident du vol 111 de Swissair. La réponse à ces recommandations a été reçue pendant l'exercice 1999-2000. Aux deux recommandations du Bureau touchant une capacité d'enregistrement de deux heures pour les enregistreurs de la parole dans le poste de pilotage (CVR) à partir du 1^{er} janvier 2003 pour les nouveaux aéronefs et une modification de rattrapage d'ici le 1^{er} janvier 2005 pour tous les aéronefs, le ministre des Transports a répondu en annonçant un avis de projet de modification du règlement. Le Bureau estime que ces réponses sont entièrement satisfaisantes pour éliminer ou réduire les lacunes relevées. Le ministre a également donné son appui à la recommandation de pourvoir le CVR d'une alimentation électrique distincte d'une durée de dix minutes en cas d'interruption de l'alimentation électrique normale de l'appareil à la condition que les exigences américaines et canadiennes soient d'abord harmonisées. Le CVR et l'enregistreur de données de vol (FDR) installés sur l'avion du vol 111 de Swissair étaient alimentés tous deux par la même source de courant. Les deux enregistreurs ont donc cessé de fonctionner en même temps lorsque la source alimentant le bus sur lequel les deux circuits étaient branchés a été coupée. Le Bureau a recommandé que les enregistreurs de bord des aéronefs soient tenus d'être alimentés par des bus distincts. Le ministre a répondu que le Règlement de l'aviation canadien exige l'utilisation de bus distincts et que, en outre, cette exigence est analogue à celle de l'Organisation européenne pour l'équipement électronique de l'aviation civile. La réponse à ces deux dernières recommandations témoigne d'une intention satisfaisante d'éliminer ou de réduire les lacunes relevées.



DON BORDEN
Enquêteur principal (Aviation)
Bureau d'Edmonton

WRAY TSUJI
Enquêteur technique principal (Aviation)
Bureau d'Edmonton

Le 26 mai 1999, le Bureau a émis deux recommandations par suite de son enquête sur la perte de maîtrise de l'avion de transport régional à réaction CL-600 de Canadair, survenue à Fredericton (Nouveau-Brunswick) lors d'une remise des gaz, le 16 décembre 1997. Ces recommandations portent sur les critères d'approche aux instruments de catégorie I et sur la formation des équipages en matière de risques associés aux opérations à bas régime, et notamment aux remises des gaz à bas régime. Le 6 août 1999, le ministre des Transports a répondu que son ministère allait rédiger sans attendre un projet de modification du règlement – avec l'intention d'une entrée en vigueur le plus tôt possible – qui redéfinirait les normes d'approches aux instruments par mauvaise visibilité. Transports Canada a également émis un avis de sécurité aux exploitants et aux pilotes concernant les risques associés aux atterrissages interrompus et aux remises des gaz à bas régime. En outre, le ministre a fait savoir que Transports Canada allait présenter un projet de modification du règlement pour inclure dans la formation initiale et périodique les particularités du vol à bas régime. Le Bureau estime que ces mesures pour corriger les lacunes en question sont *entièrement satisfaisantes*.

En réponse aux recommandations du Bureau sur les anomalies concernant l'isolant en Mylar qui ont été révélées à la suite de l'accident du vol 111 de Swissair, le ministre des Transports a fait savoir que son ministère et la FAA avaient joint leurs forces pour élaborer les mesures de sécurité appropriées. La FAA a déposé un avis de projet de réglementation (*Notice of Proposed Rule-Making*) pour faire enlever d'ici quatre ans l'isolant en Mylar métallisé de tous les aéronefs concernés et remplacer les critères d'essai par une norme plus astreignante. Même si deux exploitants au Canada utilisent les avions de McDonnell Douglas, il n'y a pas d'isolant en Mylar métallisé dans les avions canadiens. Le ministre a indiqué qu'à son avis, les mesures prises par la FAA étaient un correctif adéquat du danger que pose la présence de Mylar métallisé dans les aéronefs.

Dans leurs réponses, Transports Canada et la FAA reconnaissent que les matelas isolants recouverts de Mylar métallisé posent un risque. Les mesures qu'ils proposent, si elles sont prises intégralement, réduiront notablement la lacune en question. Cependant, pour l'instant, les mesures n'ont pas progressé suffisamment pour réduire les risques pouvant compromettre la sécurité des transports. Ces mesures témoignent donc d'une *intention satisfaisante* de corriger la lacune. Pour ce qui est des normes d'inflammabilité, Transports Canada et la FAA se sont engagés à modifier les critères d'essai actuels pour les rendre plus rigoureux. Cependant, il n'est pas clair encore dans quelle mesure les critères d'essai proposés vont réduire ou éliminer la lacune, et il n'est pas certain non plus qu'ils seront acceptés. Les réponses ne démontrent donc qu'une *intention satisfaisante* de corriger la lacune.

GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR DE L'AVIATION

Les grands problèmes de sécurité dans le secteur de l'aviation figurant sur la liste de l'an dernier (figure 10) demeurent d'actualité. Par ailleurs, les intrusions de personnes, véhicules ou aéronefs sur les pistes continuent d'augmenter.

Les intrusions sur les pistes aux États-Unis ont fait l'objet d'une grande couverture médiatique du fait d'accidents ou d'incidents spectaculaires et d'une rapide augmentation du nombre d'événements signalés au cours des dernières années. La base de données du BST révèle une tendance vers un accroissement régulier du nombre annuel d'intrusions, de 14 en 1995 à 40 à 1999, sauf en 1998 où le nombre a chuté à 27. La courbe de cette tendance, par l'ampleur des valeurs qui la caractérise et le sens qu'elle suit est, à elle seule, inquiétante; les données de NAV CANADA montrent un accroissement encore plus significatif tant des valeurs que de la pente de la courbe. Les chiffres des trois dernières années (1997 à 1999) indiquent que le nombre d'intrusions est passé de 45 à 205. La différence entre les données provient d'une définition beaucoup plus large de ce qui constitue pour NAV CANADA un incident devant être signalé et de l'attention que NAV CANADA porte à ce problème.

NAV CANADA s'inquiète de cette courbe ascendante et surveille attentivement la situation des intrusions sur les pistes. Préoccupé par la situation, NAV CANADA a lancé à la fin de 1999, une étude sur les problèmes qui entraînent les intrusions. La collecte des données sur le terrain se poursuit et NAV CANADA entend la terminer en avril 2000. NAV CANADA a également rassemblé un groupe d'experts pour étudier les données et établir des stratégies pour réduire le nombre d'intrusions. Les représentants des gouvernements et de l'industrie participent à des symposiums en différents endroits du Canada pour échanger des idées sur les façons de réduire le nombre d'intrusions sur les pistes et les transgressions des limites d'accès aux pistes. NAV CANADA s'attend à avoir un rapport préliminaire disponible en juillet 2000. Le BST fera partie du groupe d'experts à titre d'observateur.

Le Bureau est encore préoccupé par le nombre d'accidents en approche et à l'atterrissage d'aéronefs commerciaux de transport de passagers. Le mauvais temps joue un rôle dans pratiquement tous ces accidents dont un grand nombre sont classés dans la catégorie « impact sans perte de contrôle, ou CFIT ». Le 27 février 2000, un petit bimoteur ayant à son bord un pilote et six passagers a décollé d'Edmonton (Alberta) à destination de Stony Rapids (Saskatchewan). L'avion s'est écrasé pendant l'approche aux instruments à Stony Rapids. Le pilote et un passager ont subi des blessures graves. L'accident a eu lieu la nuit; selon les rapports, le plafond était couvert à 300 pieds et il y avait une visibilité de trois milles. Le BST examine plus d'une vingtaine d'accidents similaires ayant eu lieu au cours des dix dernières années dans le but de détecter les anomalies systémiques touchant les approches aux instruments en conditions de plafond bas et de mauvaise visibilité.

FIGURE 10 **GRANDS PROBLÈMES DE SÉCURITÉ DANS LE SECTEUR DE L'AVIATION**

- Gestion des vols des avions de transport régional, des taxis aériens et des appareils affrétés
- Proximité d'aéronefs (pertes d'espacement) / Intrusions sur les pistes
- Fréquence des accidents en approche et à l'atterrissage d'aéronefs commerciaux de transport de passagers
- Dispositifs de sécurité dans les vols à vue (VFR) de nuit transportant des passagers payants
- Maintien de la vigilance dans les postes de pilotage automatisés
- Usage à l'improviste du système de positionnement mondial (GPS)
- Horaires de travail et périodes de repos
- Taux d'accidents et d'incidents mettant en cause des aéronefs effectuant du travail aérien
- Exigences relatives aux enregistreurs de bord

ANNEXE A — RECOMMANDATIONS APPROUVÉES EN 1999-2000

MARINE

ÉVÉNEMENT

Blessé
Bateau de pêche « S.S. BROTHERS »
au large de Yarmouth
(Nouvelle-Écosse)
le 8 octobre 1996

M96M0144

SUJET

Sécurité à bord des bateaux de pêche

RECOMMANDATION

Le ministère des Transports, de concert avec les administrations provinciales compétentes, entreprenne un examen des règlements de sécurité qui sont appliqués par les deux paliers de gouvernement dans l'espoir de s'assurer que les dispositions réglementaires touchant la sécurité au travail à bord des bateaux de pêche et la sécurité générale des opérations sont harmonisées et appliquées de façon à atteindre les objectifs visés.

M99-01

Les provinces révisent leur réglementation sur la sécurité au travail pour que les personnes concernées aient plus de facilité à la comprendre, dans l'espoir de s'assurer que les mécanismes de mise en application ainsi que les règlements soient complémentaires.

M99-02

Échouement du
vraquier « RAVEN ARROW »
dans le Déroit de Johnstone
(Colombie-Britannique)
le 24 septembre 1997

M97W0197

Gestion des ressources sur
la passerelle et fatigue

Les administrations de pilotage du Canada adoptent des politiques et des méthodes d'affectation des pilotes qui tiennent compte du volume de travail lié aux fluctuations saisonnières de la demande de services de pilotage et qui permettent aux pilotes de se reposer suffisamment entre les affectations afin d'atténuer les effets négatifs de la fatigue soit ponctuelle, soit chronique, sur le rendement au travail.

M99-03

Le ministère des Transports et les administrations de pilotage du Canada élaborent et mettent en oeuvre un programme de sensibilisation destiné à renseigner le personnel d'exploitation, y compris les pilotes, sur les moyens d'atténuer les effets négatifs de la fatigue sur le rendement au travail.

M99-04

Le ministère des Transports et les administrations de pilotage du Canada élaborent et mettent en oeuvre un système permettant d'établir la validité de la formation en gestion des ressources sur la passerelle dans l'espoir d'assurer que les principes de cette formation sont bel et bien mis en pratique.

M99-05

Les administrations de pilotage élaborent et mettent en oeuvre un mécanisme d'assurance de la qualité et de gestion de la sécurité permettant de maintenir le niveau le plus élevé de sécurité possible dans les zones de pilotage du Canada.

M99-06

RAIL

ÉVÉNEMENT

Dérive de wagons, collision et déraillement en voie principale
Chemin de fer de la Matapédia
Train n° A402-21-24 du
Canadien National
Point milliaire 105,4
subdivision Mont-Joli
Mont-Joli (Québec)
le 24 septembre 1998

R98M0029

SUJET

Communications des politiques et
des pratiques d'exploitation

RECOMMANDATION

Le Chemin de fer de la Matapédia mette en oeuvre un système efficace pour communiquer ses politiques et ses pratiques d'exploitation à ses employés et aux autres compagnies ferroviaires avec lesquelles il est en interconnexion.

R99-05

Le ministère des Transports, en consultation avec l'Association des chemins de fer du Canada, évalue toutes les compagnies ferroviaires qui relèvent de sa compétence dans l'espoir de s'assurer qu'elles communiquent efficacement les politiques et les pratiques d'exploitation aux employés et aux autres compagnies ferroviaires avec lesquelles elles sont en interconnexion.

R99-06

Respect des politiques et des
procédures d'exploitation

Le Chemin de fer de la Matapédia (CFM) élabore et applique un programme structuré qui permettra de déterminer efficacement si les employés qui travaillent sur la propriété du CFM se conforment à ses politiques et procédures d'exploitation.

R99-07

Infrastructure de sécurité

Le ministère des Transports élabore un processus dans l'espoir de s'assurer que le niveau de sécurité des nouvelles compagnies ferroviaires sous réglementation fédérale est satisfaisant lorsque ces dernières entreprennent leurs activités.

R99-08

PIPELINE

ÉVÉNEMENT

Rupture d'un oléoduc
Interprovincial Pipe Line Inc.
Canalisation 3,
poteau milliaire 506,6830
près de Glenavon (Saskatchewan)
le 27 février 1996

P96H0008

SUJET

Corrosion

RECOMMANDATION

L'Office national de l'énergie, en collaboration avec les autorités provinciales, les représentants de l'industrie et l'Association canadienne de normalisation, évalue de nouveau les méthodes utilisées pour la détection et l'évaluation de la corrosion étroite sur la paroi extérieure dans l'axe de la conduite, isolée ou combinée à des mécanismes de fissuration éco-assistée.

P99-01

AVIATION

ÉVÉNEMENT

Perte de maîtrise pendant la remise des gaz (atterrissage interrompu)
Canadair CL-600-2B19 d'Air Canada
C-FSKJ
Aéroport de Fredericton
(Nouveau-Brunswick)
le 16 décembre 1997

A97H0011

SUJET

Approches par mauvais temps

RECOMMANDATION

Le ministère des Transports réévalue les critères d'approche et d'atterrissage de catégorie I (de façon à ce que les minima météorologiques correspondent aux exigences opérationnelles) dans le but de garantir un niveau de sécurité équivalent à celui fourni par les critères de catégorie II.

A99-05

Remises des gaz à bas régime

Le ministère des Transports veille à ce que les pilotes d'avions à turboréacteurs reçoivent une formation portant sur les risques associés aux opérations à bas régime, et notamment aux remises des gaz à bas régime, et qu'ils restent conscients des risques en la matière.

A99-06

Matériaux d'isolation thermique et acoustique

Matelas d'isolation thermique et acoustique

Les autorités de réglementation s'assurent, de toute urgence, que des mesures suffisantes sont prises en vue de réduire ou d'éliminer le risque associé à l'utilisation, dans les aéronefs, de matelas d'isolation à enveloppe en PET métallisé.

A99-07

Critères d'essai d'inflammabilité

Les autorités de réglementation valident, de toute urgence, les matériaux d'isolation thermique et acoustique utilisés à l'heure actuelle ou devant être utilisés dans les aéronefs, en fonction de critères d'essai d'inflammabilité plus rigoureux que ceux de l'annexe F de la FAR 25.853 et d'autres règlements semblables et plus représentatifs des performances en service actuelles du système.

A99-08

Panne de moteur et atterrissage forcé
V. Kelner Airways Limited
Pilatus PC-12 C-FKAJ
1,5 nm au sud-est
de Clarendville (Terre-Neuve)
le 18 mai 1998

A98A0067

Exigences relatives au circuit d'oxygène

Le ministère des Transports exige que les aéronefs pressurisés effectuant des vols selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR) disposent d'une réserve d'oxygène suffisante pour pouvoir adopter un profil de plané optimal pendant une descente sans moteur, de l'altitude d'exploitation maximale de l'aéronef à une altitude cabine de 13 000 pieds.

A00-01

Exigences relatives au circuit électrique

Le ministère des Transports exige que les aéronefs effectuant des vols SEIFR disposent d'une alimentation électrique de secours suffisante pour alimenter les circuits électriques essentiels après une panne moteur, tout au long d'une descente effectuée à la vitesse et en configuration optimales de plané, à partir de l'altitude d'exploitation maximale jusqu'au sol.

A00-02

